



智能化融媒体新形态教材

# 汽车维护与保养

主 编 高洪一 刘艳丰 汪海红

副主编 李云阳 盛晓东 王丽敏



合肥工业大学出版社  
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

汽车维护与保养 / 高洪一, 刘艳丰, 汪海红主编. — 合肥:  
合肥工业大学出版社, 2023.9  
ISBN 978-7-5650-6439-5

I. ①汽… II. ①高… ②刘… ③汪… III. ①汽车—车辆修理  
②汽车—车辆保养 IV. ①U472

中国国家版本馆 CIP 数据核字 ( 2023 ) 第 176623 号

## 汽车维护与保养

主编 高洪一 刘艳丰 汪海红

---

责任编辑 赵 娜  
出版发行 合肥工业大学出版社  
地 址 合肥市屯溪路 193 号  
网 址 [press.hfut.edu.cn](http://press.hfut.edu.cn)  
电 话 理工图书出版中心: 0551-62903004  
营销与储运管理中心: 0551-62903198  
规 格 787 毫米 × 1092 毫米 1/16  
印 张 16  
字 数 399 千字  
版 次 2023 年 9 月第 1 版  
印 次 2023 年 9 月第 1 次印刷  
印 刷 三河市海新印务有限公司  
书 号 978-7-5650-6439-5  
定 价 49.80 元

---

如果有影响阅读的印装质量问题, 请与出版社营销与储运管理中心联系调换。



随着我国汽车工业的迅猛发展，我国汽车产销量已连续多年居世界首位，我国正逐渐由汽车大国向汽车强国转变，汽车工业也已逐渐成为国民经济和社会发展的重要支柱，对我国综合国力的提升作用日益凸显。目前国内汽车种类繁多，但技术含量参差不齐，亟须大量熟练掌握现代汽车维护保养操作技术的专门人才。

近几年，我国石油资源日趋紧缺，车用燃料进口依赖程度高，车辆排放控制越来越严格，因此节能减排的理念越来越被人们接受并得到重视。同时，为确保行车安全，降低能耗，保护环境，大幅度延长汽车大修间隔里程和车辆使用寿命，“以养代修”的观念也逐渐被广大车主和汽车维修企业所接受。

本书结合我国现行汽车“七分养护，三分修理”的维修理念，以现代汽车维护保养的清洁、检查、紧固、调整、润滑和补给六大维护作业为主线，详细讲述了汽车定期维护和非定期维护的操作项目、操作要领、技术要求和注意事项等内容。并将与汽车维护保养中润滑、补给作业密不可分的汽车运行材料及其正确选用、使用注意事项，以及各项汽车维护作业所需的通用和专用量具、保养设备和为维修竣工检验、确定二级维护附加作业项目或小修项目进行检测、诊断的通用和专用仪器设备的使用操作技术，作为汽车维护保养的知识性内容编入本书。结合密布全国各地的汽车4S店维修模式的成功实践，着重以具有维护与保养广泛性的本田雅阁轿车为例，详细介绍了其在4S店里的维护操作项目、流程，并增加了汽车维护保养竣工后的检查内容。

本书根据不同的保养内容，分成若干个具体任务，每个任务都给出了任务场景、任务目标、基础知识、任务实施、相关拓展、复习延伸、在线测试、技能训练等模块。这样，教师和学生能够很容易地了解每个任务的具体内容和安排，为教师教学和学生学习了提供了极大的便利。同时，书中还以二维码的形式提供了很多相关的最新国家标准，为广大师生学习知识和技能提供依据，提升广大师生认识国标、使用国标、推广和宣传国标的意识。

《汽车维护与保养》由高洪一、刘艳丰、汪海红任主编，李云阳、盛晓东、王丽敏任副主编。其中高洪一负责编写模块一的1.6~1.10、模块二中项目一的任务1.9和项目二的任务2.5；刘艳丰负责编写模块一的1.1~1.5和附录1；汪海红负责编写模块二中项目一的任务1.1~1.5；李云阳负责编写模块二中项目一的任务1.6、1.7、1.8、1.10；盛晓东负责编写模块二中项目二的任务

2.1~2.4 和任务 2.6~2.8; 王丽敏负责编写附录 2、附录 3。高洪一负责全书的整体设计和统稿。本书在编写过程中得到了本田汽车 4S 店和大众汽车 4S 店的大力支持和帮助, 同时参阅了许多国内外文献资料, 在此一并表示感谢!

本书为智能化融媒体新形态教材, 配套资源丰富, 包括课件、微课、在线测试题等, 读者可扫描微信小程序码, 通过微信小程序浏览查看。



《汽车维修与保养》微信小程序码

由于编者水平所限, 书中难免会有疏漏之处, 恳请广大读者给予批评指正!

编者

2023 年 3 月



## 模块一 汽车维护与保养基础知识

1.1 汽车维护与保养的目的和意义	3
1.2 安全生产知识	5
1.3 常用工量具的使用	12
1.4 专用维护仪器设备的使用	29
1.5 汽车日常维护与保养	39
1.6 汽车一级维护	44
1.7 汽车二级维护	47
1.8 汽车走合期维护	62
1.9 汽车换季维护	65
1.10 汽车维护工艺流程	70

## 模块二 汽车维护与保养操作项目

项目一 汽车 5 000 km 保养	81
任务 1.1 车身电器的检查	90
任务 1.2 发动机舱的目测检查	99
任务 1.3 蓄电池的检查及保养	104
任务 1.4 排气系统的检查及保养	111
任务 1.5 冷却系统的检查及保养	115
任务 1.6 转向系统的检查及保养	125

任务 1.7 制动系统的检查及保养·····	138
任务 1.8 行驶系统的检查及保养·····	152
任务 1.9 传动系统的检查及保养·····	168
任务 1.10 空调系统的检查及保养·····	180
<b>项目二 汽车 20 000 ~ 100 000 km 保养·····</b>	<b>189</b>
任务 2.1 检查并更换火花塞·····	190
任务 2.2 检查并调整气门间隙·····	201
任务 2.3 更换手 / 自动变速器油·····	206
任务 2.4 更换制动液·····	213
任务 2.5 更换发动机冷却液·····	217
任务 2.6 检查、更换正时皮带, 检查、拆装水泵·····	221
任务 2.7 检查及更换四滤和机油·····	230
任务 2.8 竣工检查及试车·····	241
<b>参考文献·····</b>	<b>245</b>
<b>附录 1 “汽车维护与保养”课程微课·····</b>	<b>246</b>
<b>附录 2 常见电路图形符号及其名称·····</b>	<b>249</b>
<b>附录 3 汽车电器名词术语汉英对照及解释·····</b>	<b>249</b>

# 模块一

## 汽车维护与保养基础知识





随着现代汽车制造水平和工艺的不断提高和进步，汽车上使用了越来越多的新技术和新材料，极大地提高了汽车的技术性能和使用寿命。但因为汽车工作环境复杂，任何一辆汽车在运行过程中，受使用时间、承受载荷、行驶速度、道路状况、燃料和润滑材料的品质、司机驾驶技术、环境和气温等多种因素的影响，各部机构、零件必然逐渐产生不同程度的松动、磨损和机械损伤，车辆的动力性、经济性、可靠性、安全性等都会随之变差。因此，必须依据科学的保养方法和技术规范，定期或一定里程内对车辆进行合理的维护与保养，使汽车各部件始终工作性能良好，延长汽车的使用寿命，保障汽车安全、优质、高效地运行。

### 知识目标

- (1) 了解现代汽车维护与保养的目的和意义。
- (2) 了解汽车维护工艺流程。
- (3) 熟悉现代汽车维护与保养的分类及作业规范和内容。
- (4) 掌握汽车维护与保养常用工量具、仪器的使用方法和注意事项。
- (5) 掌握安全生产的相关知识。

### 能力目标

- (1) 能对现代汽车维护与保养的内容进行正确分类。
- (2) 会使用汽车维护与保养常用工量具、仪器设备等。
- (3) 会按汽车维护接待流程工作。

### 拓展阅读

#### 中国汽车制造业 70 年砥砺前行 从“一张白纸”到“辉煌成就”的蝶变

回顾中国汽车的发展史，中国汽车制造业在时代的“风暴”中将无数的不可能变为现实，中国汽车制造业如今的辉煌成就，是经过了几代“汽车人”的不懈努力书写的壮丽篇章。



## 1.1 汽车维护与保养的目的和意义

汽车由大量的零部件构成，由于车辆的使用会使其磨损、老化或腐蚀，从而导致这些零部件的使用性能降低，因此需要定期保养，经过调整和更换来维持其使用性能。定期保养，可以使今后可能发生的较大的故障得以避免，可以使车辆保持在符合法规规章的状态中并延长车辆的使用寿命，可以使顾客享受既经济又安全的驾车体验。

## 一、汽车的磨损

随着现代汽车工业的飞速发展，设计和制造工艺日新月异、电控技术广泛应用。这使汽车上精密部件的损坏率极大地降低，但对汽车的内部环境和油品的要求越来越高。汽车内部的积炭等沉积物引起的问题成为影响汽车性能的主要因素。但是作为机电产品，即使是性能极其卓越的汽车，其零部件也会随着行驶里程的增加逐渐磨损，技术状况会不断变差，这是不可避免的。

## 二、汽车磨损的三个阶段

图 1-1 是汽车磨损曲线图，体现了汽车零件磨损的三个阶段，磨损程度在其他条件（如材料、油品、路况、司机驾驶技术）相同的条件下，会因使用、保养情况的不同而有很大的差异。

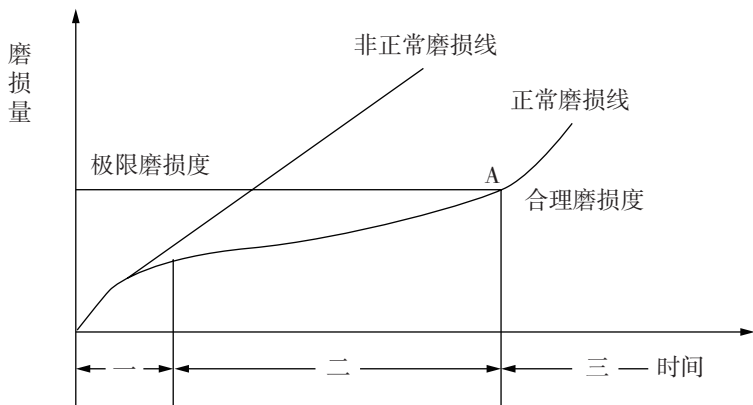


图 1-1 汽车磨损曲线图

第一阶段是零件的走合期（一般为 1 000~1 500 km）。其特征是在较短的里程（或时间）内零件的磨损速度较快，当配合零件走合良好后，磨损速度开始减慢。

第二阶段是零件的正常工作时期。其特征是零件的磨损速度随汽车行驶里程的增加而减缓。

第三阶段是零件的加速磨损期。其特征是相配零件间隙已达到最大允许使用极限，磨损量急剧增加。由于相配零件间隙增大，润滑油膜难以维持，因此冲击负荷增大，磨损量也增大，即出现故障，如异响、漏气、振抖、温度异常等现象。此时，若继续使用，就会发生异常磨损，使零件迅速损坏，只有经过大修才能恢复汽车的使用性能。

由此可见，只有根据零件的磨损规律制订切实可行的维护与保养措施，才能使其保持完好的技术状态，这便是汽车维修与保养的意义所在。

汽车行驶一定的里程和时间后，根据汽车维修技术标准，按规定的工艺流程、作业范围、作业项目和技术要求所进行的预防性作业即为汽车维护。汽车维护的目的是通过及时正确的保养，保持车辆良好的技术状况，使汽车具有良好的使用性和可靠性，延长汽车的使用寿命，确保行车安全，降低使用成本，以便取得良好的经济效益、社会效益和环境效益。

## 相关拓展

### 一、保养和修理的区别

(1) 作业技术措施不同。保养是以计划预防为主，通常采取强制实施的作业；而修理是视需要进行的作业。

(2) 作业时间不同。保养通常是在车辆发生故障之前进行作业；而修理通常是车辆发生故障之后进行作业。

(3) 作业目的不同。保养通常是降低零件磨损速度，预防故障发生，延长汽车使用寿命；而修理通常维修出现故障或失去工作能力的机件、总成，恢复汽车良好的技术状况、工作能力，延长使用寿命。

### 二、保养和修理的关系

汽车保养和汽车修理是密切相关的。修理中有保养，保养中有修理。在车辆保养过程中可能发现某一部位或机件发生故障或损坏的前兆，因而可利用保养时机，对其进行修理。而在修理的过程中，对一些没有损坏的机件也要进行保养，这是很自然的事情。

因此，汽车保养和汽车修理的关系是辩证的。在汽车的使用过程中，应坚持以保养为重点，克服“重修轻保”“以修代保”的不良倾向。“三分修七分养”说的就是这个道理。

## 复习延伸

- (1) 汽车为什么要进行维护与保养？
- (2) 汽车上有哪几种磨损形式，磨损规律是什么？

## 在线测试



扫一扫 测一测

## 1.2 安全生产知识

大部分汽车维护工作是在汽修车间内完成的。因为汽车结构复杂，所以在汽车维护过程中要使用很多工具、设备和机器。通常在汽修车间内会有很多维修人员，再加上复杂的工具、设备、机器和易燃易爆的燃料，使汽修车间成为事故易发生地。汽修车间内的安全已经成为汽车技术研究中极其重要的问题。正确对待工作安全标准和规则，对安全工作提供了很好的帮助。

工作场地的安全是每一个人的责任，汽修车间的维修人员有责任和义务尽可能地保证车间安全。每一个车间都存在很多事故隐患，事故的发生常常是由人们做事不认真，维修人员试图

走捷径、不按照规范操作而导致的。因此，这些情况应当被预防和纠正，以防事故发生。

## 基础知识

### 一、事故因素

容易产生事故的因素有两类：一类是人为因素，如错误使用机器或工具、穿着不合适的衣物、工作时不小心等；另一类是自然因素，如机器或工具出现故障、缺少完整的安全装置、工作环境不良等。

### 二、正确着装

#### 1. 工作服

为防止事故的发生，工作服必须结实、合身，以便于工作。为防止工作时损坏汽车，不要暴露工作服的带子、纽扣等。防止受伤或烧伤的安全措施是不要裸露皮肤。

#### 2. 工作鞋

在工作场地要穿工作鞋。工作鞋可以提供必要的保护和舒适度，防止工作时人的脚部受到伤害。

#### 3. 工作手套

提升重的物体、拆卸热的排气管或类似的物体时，建议戴上工作手套。对于普通的维护工作，戴工作手套并非一项必须的要求。要根据工作的类型决定是否戴工作手套。

### 三、使用工具、设备安全

使用工具、设备工作时，应遵守如下的预防措施来防止发生伤害。

- (1) 正确使用电气、液压和气动设备，否则可能导致严重的伤害。
- (2) 使用产生碎片的工具前要戴好护目镜。
- (3) 使用过砂光机、钻孔机等易产生粉尘和碎片的工具后，要及时清除其上的粉尘和碎片。
- (4) 操作旋转的工具或者工作在一个有旋转运动的地方时，不要戴手套，因为手套可能会被旋转的物体卷入，从而伤到手。
- (5) 用举升机升起车辆时，首先，初步提升车辆使轮胎稍微离开地面；然后，在车辆完全升起之前，确认车辆已经牢固地支撑在举升机上；最后，在车辆升起后千万不要试图摇晃车辆，因为这样可能会导致车辆跌落，造成严重伤害。

### 四、工作场地安全

在车间内应始终保持工作场地的干净，以免自身和他人受伤害。

- (1) 不要把工具或零件留在有可能被踩到的地方。养成将其放置在工作架或工作台上的好

习惯。

(2) 立即清理干净任何飞溅的燃油、机油或者润滑脂，防止自己或者他人滑倒。

(3) 工作时不要采取不舒服的姿态。这不仅会影响工作效率，而且有可能导致跌倒，使自己或他人受到伤害。

(4) 处理沉重的物体时要极度小心。

(5) 从一个工作地点转移到另外一个工作地点时，一定要走指定的通道。

(6) 不要在开关、配电盘或电机等附近使用易燃物。

## 五、用电安全

汽车维修车间里有很多电气危害，电气设备通常用于举升、清洗、照明等，当使用这些设备时，可能出现严重的触电或电击事故。磨损的电线、设备绝缘不良或有缺陷的线缆都会造成触电或电击，其严重程度与受害者被击电流的大小和电击时间有关。而且不正确地使用电气设备可能导致短路和火灾。因此，要学会正确使用电气设备并认真遵守以下措施。

(1) 如果发现电气设备有异常，那么应立即关掉开关，并联系管理员或领班。

(2) 如果电路发生短路或意外火灾，那么在进行灭火步骤之前要先关掉开关。

(3) 及时向管理员或领班报告不正确的布线和电气设备安装。

(4) 有任何保险丝熔断都要向上级汇报，因为保险丝熔断说明有某种电气故障。

(5) 不要靠近断裂或摇晃的电线。

(6) 为防止电击，千万不要用湿手接触任何电气设备。

(7) 千万不要触摸标有“发生故障”的开关。

(8) 拨下插头时，不要拉电线，而应当拉插头本身。

(9) 不要让电缆通过潮湿或浸有油的地方、炽热的表面、尖角附近。

(10) 在开关、配电盘或马达等附近不要使用易燃物。

## 六、防火与防爆

### 1. 火源的控制

(1) 加热使用明火的控制。尽量采用蒸汽或其他载体加热，必须用明火加热时应远离易燃易爆物。

(2) 维修用火的控制。维修用火的控制主要指焊接或切割用火的控制。卸装可燃物料设备或在可燃可爆区域动火时，应将周围环境中的易燃易爆物清理或清洗干净。

(3) 其他明火的控制。吸烟可引起火灾，因此在车间、库房等场所要严格执行禁烟制度。

(4) 其他火源的控制。其他火源的控制一般指自然发热物的控制。维修企业使用的油抹布、油棉纱等物品可自燃引起火灾，因此这些物质不能堆积过多，应装入金属桶、箱内，放置在安全地点并及时处理。所有照明灯必须符合防潮、防爆要求。

工作场地要配备足够数量的灭火器，并且所有工作人员应掌握灭火器的操作与使用方法。

## 2. 可燃易爆物质的控制

(1) 按物质的物理、化学性质采取措施：能被空气助燃的物质，应隔绝空气；过热可引起燃烧的物质，应放置在防水、防潮、通风处。

(2) 互相接触会引起爆炸、燃烧的物质不能混存，要分别放置。

(3) 在机油存储地或可燃的零件清洗剂附近不要使用明火。

(4) 在处于充电状态的电池附近不要使用明火或产生火花。

(5) 仅在必要时才将燃油或清洗溶剂携带到车间，携带时还要使用能够密封的特制容器。

(6) 不要将可燃性废机油和汽油丢弃到排污系统里，因为它们可能导致排污系统产生火灾，应将这些材料倒入排出罐或一个合适的容器内。

(7) 在燃油泄漏的车辆没有修好之前，不要启动该车辆的发动机。修理燃油供给系统，如拆卸化油器时，应当断开蓄电池上的负极电缆以防止发动机被意外启动。

## 七、险情报告

在险情讨论中，技术员互相交流在日常工作中险情发生的原因，目的是防止其他人重蹈覆辙。要分析导致这些险情发生的因素，采取适当措施来创造一个更安全的工作环境。如果遇到险情，必须采取如下措施。

(1) 将情况汇报给管理员或领班。

(2) 记录事情的发生经过。

(3) 让每个人慎重对待这个问题。

(4) 让每个人考虑应当采取的对策。

(5) 记录以上的一切并将问题与对策清单放置在每个人都能够看得到的地方。

## 八、文明生产

为了建立使顾客 100% 满意的质量保证体系、改进业务流程、削减库存、遵守交期、强化成本竞争力、积累与提高生产力、提高新技术的推广速度、提高人才素养和环境安全以及构筑企业文化基础等，目前大部分汽车 4S 店正在推行 5S 管理理念。5S 管理理念包括整理 (seiri)、整顿 (seiton)、清扫 (seiso)、清洁 (seiketsu)、自律 (shitsuke)，是保持车间环境，实现轻松、快捷和安全工作的关键。

### 1. 整理

整理是确定某些物品是否需要，不需要的物品应立即丢弃以便有效利用空间。

(1) 按照必要性，组织和利用所有的资源，不管它们是工具、零件还是信息。

(2) 在工作场地指定一处地方来放置所有不必要的物品，然后丢弃。

### 2. 整顿

整顿是一个整顿工具和零件的过程，目的是方便使用。

- (1) 将很少使用的物品放在单独的地方。
- (2) 将偶尔使用的物品放在工作场地。
- (3) 将常用的物品放在身边。

### 3. 清扫

清扫是一个使工作场地内所有物品保持干净的过程。

- (1) 使设备处于完全正常的状态，以便随时可以使用。
- (2) 养成保持工作场地清洁的好习惯。

### 4. 清洁

清洁是一个努力保持整理、整顿和清扫状态的过程，目的是防止任何可能发生的问题。这也是一个通过对各种物品进行分类，清除不必要的物品，使工作场地保持干净的过程。

- (1) 任何事情都是有助于使工作场地保持清洁的因素。
- (2) 清新明亮的工作场地能够让顾客处于舒适的环境中。

### 5. 自律

自律是一个通过广泛培训，使员工自豪地成为汽车维修员工的过程。自律形成文化基础，这是确保与社会协调一致的最起码的要求。

#### 相关拓展

#### 一、汽车维修人员工作的十大原则

##### 1. 职业化的形象

- (1) 干净的帽子。
- (2) 干净的连体工作服。
- (3) 干净的劳保鞋。
- (4) 不戴饰品和手表。
- (5) 口袋中要有干净的抹布。
- (6) 必要时戴护目镜、面罩、耳罩、手套等安全用品。

##### 2. 爱护车辆

- (1) 要使用坐垫套、翼子板布、前罩、方向盘罩和地板布。
- (2) 小心驾驶客户车辆。
- (3) 在客户车内不抽烟。
- (4) 切勿使用客户音响设备或车内电话。
- (5) 拿走留在车上的垃圾和零件箱。

##### 3. 整洁有序

保持车间(地面、工具台、工作台、仪表、测试仪等)的整洁有序，须做到以下几点。

- (1) 拿开不必要的物件。
- (2) 保持零部件和材料整齐有序。

- (3) 打扫、清洗和擦净。
- (4) 车辆停正后方可维修。

#### 4. 安全生产

- (1) 正确地使用工具和其他设备(汽车举升机、千斤顶、研磨机等)。
- (2) 小心着火,工作时切勿抽烟。
- (3) 切勿搬运太重的物件。

#### 5. 计划和准备

- (1) 确认“主要项目”(客户进行维修的主要原因)。
- (2) 确认了解客户的要求及服务顾问的指示。
- (3) 若出现返工的情况,要特别注意沟通。
- (4) 如果除了规定的工作外还有其他工作,请报告给服务顾问,只有在得到客户的同意后方可进行。
- (5) 做好工作计划(工作程序和准备)。
- (6) 确认库存有所需零部件。
- (7) 根据维修单工作,避免出错。

#### 6. 快速、可靠地工作

- (1) 使用正确的标准维修工具(Standard Service Tool, SST)和测试仪。
- (2) 根据维修手册、电子线路图和诊断手册进行工作,以避免主观猜测。
- (3) 了解最新技术信息,如技术服务简报上的内容。
- (4) 如果有事情不清楚,应询问服务顾问或者管理人员和领班。
- (5) 如果发现车辆还有不包括在维修条款内的其他地方需要维修,应向服务顾问或者管理人员和领班汇报。
- (6) 尽可能运用所学技能。

#### 7. 按时完成

- (1) 如果能按时完成该工作,应不时地再检查一下。
- (2) 如果认为任务将推后(或者提前)完成,或者需要做其他工作,应通知服务顾问或者管理人员和领班。

#### 8. 工作完成后要检查

- (1) 确认“主要项目”已完成。
- (2) 确认已完成所有其他需要做的工作。
- (3) 确认车辆至少和刚接手时是同样清洁的。
- (4) 将驾驶座、方向盘和反光镜返回到最初位置。
- (5) 如果钟表、收音机等存储被删除,应重新设置。

#### 9. 保存旧零件

- (1) 将旧的零件放在塑料袋或者空零件袋中。
- (2) 将旧零件放在预定的地方(如前乘员座椅前面的地板上)。

### 10. 后继工作

- (1) 完成维修单和维修报告(如写下故障原因、更换的零件、更换原因、劳动时长等)。
- (2) 未列在维修单上的任何其他信息,必须通知服务顾问或者管理人员和领班。
- (3) 在工作中注意到的任何异常情况应告知服务顾问或者管理人员和领班。

### 二、汽车维修人员日常安全守则

- (1) 工具不使用时应保持干净并放到正确的位置。
- (2) 各种设备和工具要及时检查和保养。
- (3) 手上应避免油污,以免工具滑脱。
- (4) 启动发动机的车辆应保证驻车制动正常。
- (5) 不要在车间内乱转。
- (6) 在车间内启动发动机要保持通风良好。
- (7) 在车间内穿戴、着装要合适,并佩戴必要的装备,如手套、护目镜、耳塞等。
- (8) 不要将压缩空气对着人或设备吹。
- (9) 不要将尖锐的工具放到口袋里,以免扎伤自己或划伤车辆。
- (10) 常用通道不要放工具、设备、车辆等。
- (11) 用正确的方法使用正确的工具。
- (12) 手、衣服、工具应远离旋转设备或部件。
- (13) 开车进出车间时要格外小心。
- (14) 在极疲劳或消沉时不要工作,这种情况会降低注意力,可能导致自身或他人受伤。
- (15) 若不知道车间设备如何使用,应先向师傅请教,以得到正确、安全的使用方法。
- (16) 用举升机或千斤顶升起车辆时一定要按正确的规程操作。
- (17) 车间内不能见明火,禁止吸烟。
- (18) 应知道车间灭火器、医疗急救包、洗眼处的位置。

### 复习延伸

- (1) 为了加强汽车维护的工作安全,作为工作人员应从哪些方面做起?
- (2) 5S管理理念都包括什么?

### 在线测试



扫一扫 测一测

## 1.3 常用工量具的使用

汽车维修过程中用到的工量具很多，这里介绍一些常见的工量具的基本结构特点和正确使用方法，对于一些存在安全隐患或较为复杂的工量具还应关注它们在使用中的注意事项。

### 基础知 识

#### 一、常用工具的使用

##### 1. 扳手

(1) 开口扳手。开口扳手(见图 1-2、图 1-3)是一种最常见的维修工具，又称为呆扳手。其开口中心平面和本体中心平面成  $15^\circ$  角，这样既能适应人手的操作方向，又可降低对操作空间的要求。其规格是以两端开口的宽度来表示，如  $8\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 、 $12\text{ mm} \times 14\text{ mm}$  等；通常是成套装备，有 8 件套、9 件套等；通常是由 45 号钢、50 号钢锻造，并经热处理而成。



图 1-2 开口扳手



图 1-3 9 件套开口扳手

开口扳手的使用注意事项如图 1-4 所示。



图 1-4 开口扳手的使用注意事项

①扳手的规格应与所拆螺栓、螺母相适应。如果过大，扳手开口侧面就不能与螺栓头部或螺母贴紧，用力时扳手就会脱离螺栓头部或螺母，导致滑丝。

②使用开口扳手时，为了使扳手不致损坏或滑出，在最初旋松和最后旋紧螺栓时，拉力应施加在肉厚部分的扳口上，但螺栓松动后可以翻转使用。

③使用开口扳手时，最好的效果是拉动。若必须推动，只能用手掌来推并且手指要伸直，以防螺栓松动时碰伤手指。

④扳手开口以一定角度与手柄相连。这意味着通过转动开口扳手，可在有限空间中进一步旋转。为防止相对的零件也转动，如在拧松一根燃油管时，要用两个开口扳手去拧松一个螺母。扳手不能提供较大扭矩，因此不能用于最终拧紧。不能在扳手柄上接套管，这会造成超大扭

矩,损坏螺栓或开口扳手。

(2)梅花扳手。梅花扳手(见图1-5、图1-6)同开口扳手的用途相似,其两端是花环式的。其孔壁一般是双六边形同心错开 $30^{\circ}$ 组成的12边形,可将螺栓和螺母头部套住,扭转力矩大,工作可靠,不易滑脱,携带方便。使用时,扳动 $30^{\circ}$ 后,即可换位再套,因而适合狭窄场合下操作。



图 1-5 梅花扳手



图 1-6 11件套梅花扳手

与开口扳手相比,梅花扳手强度高,因为其孔壁结构可以容易地装配螺栓或螺母,可以在一个有限空间内重新安装。并且由于螺栓或螺母的六角形表面被包住,因此没有损坏螺栓角的危险,并可施加大扭矩。

梅花扳手使用时不易滑脱,但套上、取下不方便。其规格以闭口尺寸来表示,如 $8\text{ mm}\times 10\text{ mm}$ 、 $12\text{ mm}\times 14\text{ mm}$ 等;通常是成套装备,有8件套、11件套等;通常是由45号钢或40Cr钢锻造,并经热处理而成。

梅花扳手的使用注意事项如下。

①使用梅花扳手时,扳手与螺母的尺寸必须符合。如果松动就容易损坏扳手和螺母的棱角,甚至会碰伤手。

②在工作中遇到较紧的螺栓不易旋松时,禁止在扳柄上按套管增加力臂或用锤子锤击扳柄,以免折断扳手。

(3)两用扳手。两用扳手(见图1-7、图1-8)兼有上述两种扳手的优点,用起来更方便。两用扳手就是把开口扳手和梅花扳手制成一体,即一端是开口扳手,另一端是梅花扳手,并且开口扳手和梅花扳手的公制尺寸相同。开口扳手一端适合快拧,梅花扳手一端可用于大力矩紧固操作,工作效率高。因此在汽车维护作业中,两用扳手的使用更加普遍,通常也是成套装备。两用扳手的使用方法及注意事项与开口扳手和梅花扳手相通。



图 1-7 两用扳手



图 1-8 11件套两用扳手

(4)套筒扳手。套筒扳手(见图1-9)的材料、环孔形状与梅花扳手相同,适用于拆装位置狭窄或需要一定扭矩的螺栓或螺母。套筒扳手主要由套筒头、手柄、接杆和万向接头等组成,

各种手柄适用于各种不同的场合，使用时由几件组成一把扳手。例如，活动手柄可以调整所需力臂，快速手柄用于快速拆装螺栓、螺母，同时还能配用扭力扳手显示扭紧力矩。



图 1-9 套筒扳手

套筒扳手具有功能多、使用方便、安全可靠的特点，尤其在拆装空间狭小、凹下很深或不易接近等部位的螺栓或螺母时更为方便、实用。以操作方便或提高效率为原则，常用套筒扳手的规格是 10~32 mm，常用的套筒扳手有 13 件套、17 件套和 24 件套等多种规格。

①套筒头。套筒头是圆筒形状，使用时环孔紧套在螺栓或螺母的 6 个面上，所以不会打滑或脱落，是汽车维护中的常用工具。套筒头的环孔形状与梅花扳手相同，有 6 角和 12 角，如图 1-10(a)、图 1-10(b)所示，但二者的强度基本没有区别，可以随意选择。当紧固小尺寸的螺栓、螺母时，为防止螺栓变形，建议选用 6 角套筒。

按套筒扳手手柄的不同，套筒扳手的套筒头可分为利用棘轮手柄作业的手动套筒头和利用气动工具、电动工具作业的机动套筒头，如图 1-10(c)、图 1-10(d)所示。一般机动套筒头比手动套筒头的尺寸大 15%~20%，并且机动套筒头的强度和硬度都比较高，表面更不易变形。所以不能用手动套筒头代替机动套筒头使用，以免损坏。



图 1-10 套筒头的分类

②手柄(见图 1-11)。套筒扳手的手柄有棘轮扳手和旋转扳手两种，棘轮扳手能提高工作效率，使用广泛。棘轮扳手的方头部分有棘轮结构，可以切换正转或反转，特别适合狭窄场合

使用。旋转扳手分又为L型伸缩手柄、滑行头手柄、快速摇柄。L型伸缩手柄可倾斜一定角度旋转套筒头；滑行头手柄的手柄头可沿扳杆滑动，力臂可以变化；快速摇柄的摇杆能连续转动，使用方便，工作效率较高。



图 1-11 手柄

③接杆(见图 1-12)。接杆连接在套筒头与手柄之间，适合在狭窄空间作业，可用于拆下和更换装得太深不易接触的螺栓或螺母，其中加长杆也用于将工具抬离平面一定高度，便于使用。可根据使用情况，选择接杆的长度。

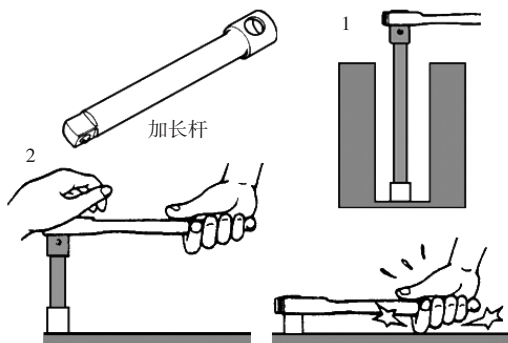


图 1-12 接杆

④万向接头(见图 1-13)。万向接头是使套筒的方形套头部分可以前后或左右移动，手柄和套筒扳手之间的角度可以自由变化，从而能够在有限空间内工作的有用工具。使用万向接头时要注意不要使手柄倾斜较大角度来施加扭矩，不能用于风动工具。这是因为球节处不能吸收旋转摆动而脱开，会造成工具、零件或车辆损坏。

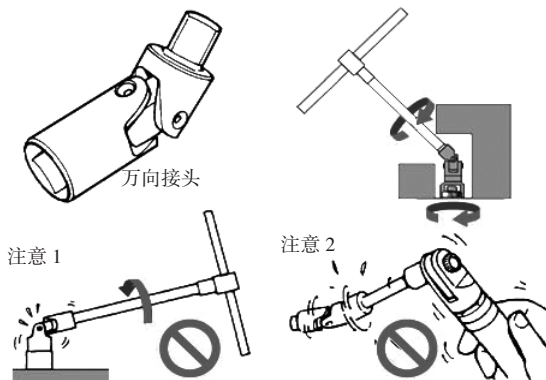


图 1-13 万向接头

(5)内六角扳手。内六角扳手(见图 1-14)也叫作六角棒扳手,其断面形状为六角形,内六角扳手是用来拆装六角螺栓和螺钉的,有T型、L型、管套型等几种结构形式。通常用铬钒钢、碳钢等材料制成。铬钒钢的扳手要比碳钢的更有韧性。规格以六角形对边尺寸表示,汽车维修作业中使用成套的内六角扳手拆装 M5~M36 的内六角螺栓。

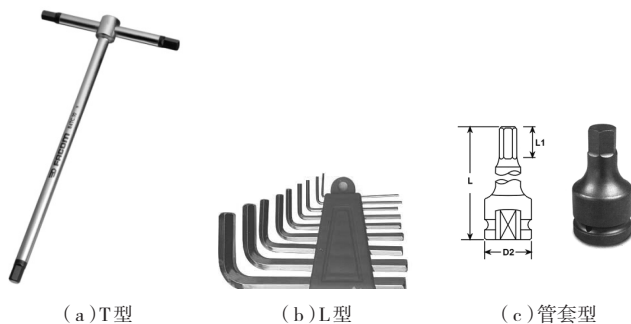


图 1-14 内六角扳手

(6)活动扳手。活动扳手(见图 1-15)的开口尺寸能在一定的范围内任意调整,可用于拆装不规则的螺母或螺栓,使用场合与开口扳手相同,但活动扳手操作起来不太灵活。其规格是以最大开口宽度来表示,常用的有 150 mm、300 mm 等,通常是由碳素钢或铬钢制成的。



图 1-15 活动扳手

活动扳手的使用注意事项(见图 1-16):使用活动扳手时,应将活动开口调整合适,工作时应使扳手可动部位承受推力,固定部分承受拉力,并且用力应均匀;使用活动扳手时,要调整扳手的开口尺寸,使其与螺栓棱角相适应,并且小心使用,以防破坏螺栓棱角;使用活动扳手时,应使调节开口在旋转方向上来转动扳手,否则,压力将作用在调节螺杆上,造成损坏。

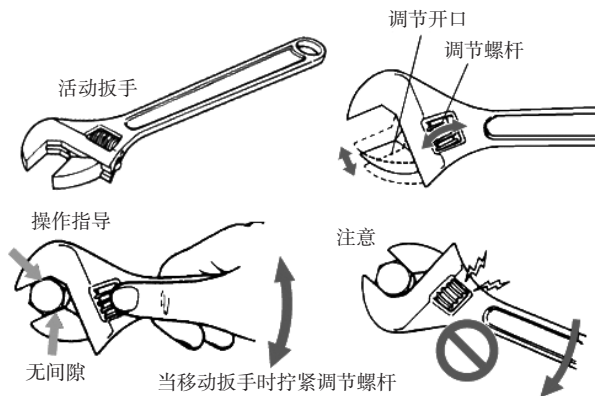


图 1-16 活动扳手的使用注意事项

(7) 扭力扳手。扭力扳手(见图 1-17)是一种将螺栓或螺母拧紧到规定的扭矩并可读出所施扭矩大小的专用工具,除用来控制螺纹件旋紧力矩外,还可以用来测量旋转件的启动扭矩,以检查配合、装配情况。



图 1-17 扭力扳手

扭力扳手可分为板簧式和预置式两种。板簧式扭力扳手是指扭力扳手通过弯曲梁板,并借助作用到旋转手柄上的力进行操作的扳手,此梁板由钢板弹簧制成。作用力可通过指针和刻度读出,以便达到规定的扭矩。预置式扭力扳手通过旋转套筒可预设所要求的扭矩。当使用预置式扭力扳手时,听到咔嗒声表明已达到规定的扭矩。

使用扭力扳手应注意以下事项。

①所选用的扭力扳手的开口尺寸必须与螺栓或螺母的尺寸相适应,扳手开口过大易滑脱并损伤紧固件的棱角;在进口汽车维修中,应注意扳手公英制的选择。

②为防止扳手损坏和滑脱,应使拉力作用在开口较厚的一边。对于受力较大的活动扳手这一点应尤其注意,以防开口出现“八”字形,损坏螺母和扳手。

③扭力扳手是按人手的力量来设计的,遇到较紧的螺纹连接件时,不能用锤子击打扳手;除套筒扳手外,其他扳手都不能套装加力杆,以防损坏扳手或螺纹连接件。

④使用扭力扳手时听到“啪”的一声,证明此时是最合适的。

⑤如果连续拧紧几个螺栓,要在每个螺栓上均匀施加扭力,重复 2~3 次。

⑥如果标准维修工具与扭力扳手一起使用,要按照修理手册中的说明计算扭矩。

⑦当使用板簧式扭力扳手时,推荐量程为最大刻度的 50%~70%,以便施加均匀的力,不要用力太大使手柄接触到杆。如果压力不是作用在销上,则不能获得精确的扭矩测量值。

(8) 专用扳手。专用扳手是一类用途较为单一的特殊扳手的统称,通常以其用途或结构特点来命名。每一种专用扳手又可以按照不同的规格和尺寸进行分类。在使用专用扳手时,必须选用与零件相适应的扳手,以免扳手滑脱伤手或损坏零件。

①火花塞套筒扳手,用于拆装火花塞,根据火花塞型号的不同而不同,如图 1-18 所示。



图 1-18 火花塞套筒扳手

②L型轮胎扳手,用于拆装轮胎,如图 1-19 所示。



图 1-19 L型轮胎扳手

③气门芯扳手，用于拆装气门芯，如图 1-20 所示。



图 1-20 气门芯扳手

④机油滤清器扳手，用于拆装机油滤清器，可分为皮带式、链条式和三爪式，如图 1-21 所示。



图 1-21 机油滤清器扳手

(9) 风动工具。风动工具是以压缩空气为动力的工具的统称。

风动工具的使用注意事项：在正确的气压下使用；定期检查并用风动工具油润滑和防锈；使用风动工具拆卸螺母前，最好先用手将套管套在螺母上，确保套管的型号、位置正确，如果一开始就打开风动工具，则螺纹会被损坏；使用风动工具装备螺母时，注意不要拧得过紧，先使用较小的力拧紧，再使用扭力扳手检查紧固扭矩。

## 2. 螺钉旋具

螺钉旋具俗称螺丝刀，主要用于旋松或旋紧有槽螺钉。螺钉旋具(以下简称旋具)有很多类型，其区别主要是尖部形状，每种类型的旋具都按长度不同分为若干规格。常用的旋具是一字螺钉旋具和十字槽螺钉旋具，如图 1-22 所示。



图 1-22 螺钉旋具

一字螺钉旋具又称为一字起子、平口改锥，用于旋紧或松开头部开一字槽的螺钉，一般工作部分用碳素工具钢制成，并经淬火处理。其规格以刀体部分的长度表示，常用的规格有 100 mm、150 mm、200 mm 和 300 mm 等。使用时，应根据螺钉沟槽的宽度选用相应的规格。十字槽螺钉旋具又称为十字形起子、十字改锥，用于旋紧或松开头部带十字沟槽的螺钉，材料和规格与一字螺钉旋具相同。

螺钉旋具的使用注意事项：使用尺寸合适的螺丝刀，与螺钉的槽大小相适应。保持螺丝刀与螺钉尾端成直线，边用力边转动。切勿用鲤鱼钳或其他工具过度施加扭矩，这可能刮削螺钉的凹槽或损坏螺丝刀尖头。

### 3. 钳子

钳子多用来弯曲或安装小零件、剪断导线或螺栓等。

(1) 鲤鱼钳(见图 1-23)。鲤鱼钳头的前部是平口细齿，适用于夹捏一般小零件；中部凹口粗长，用于夹持圆柱形零件，也可以代替扳手旋小螺栓、小螺母；钳口后部的刃口可剪切金属丝。由于一片钳体上有两个互相贯通的孔，又有一个特殊的销子，因此操作时钳口的张开度可很方便地变化，以适应夹持不同大小的零件。鲤鱼钳是汽车维修与保养作业中使用最多的手钳。其规格以钳长来表示，一般有 165 mm、200 mm 两种，通常用 50 号钢制造而成。



图 1-23 鲤鱼钳

(2) 钢丝钳(见图 1-24)。钢丝钳的用途和鲤鱼钳相似，但其支销相对于两片钳体是固定的，故使用时不如鲤鱼钳灵活，但剪断金属丝的效果比鲤鱼钳要好，一般有 150 mm、175 mm、200 mm 三种。



图 1-24 钢丝钳

(3) 尖嘴钳和弯嘴钳(见图 1-25、图 1-26)。由于尖嘴钳和弯嘴钳头部细长，因此能在较小的空间内工作，带刃口的能剪切细小零件，但使用时不能用力太大，否则钳口头部会变形或断裂。其规格以钳长来表示，一般有 125 mm、150 mm、175 mm 三种。

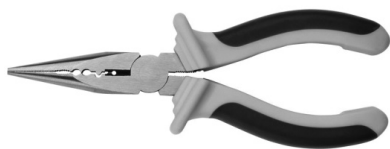


图 1-25 尖嘴钳



图 1-26 弯嘴钳

(4)挡圈钳。挡圈钳用于拆装弹簧挡圈。由于挡圈分为孔用和轴用两种且安装部位不同,因此挡圈钳可分为直嘴式和弯嘴式,又可分为孔用挡圈钳(见图 1-27)和轴用挡圈钳(见图 1-28)。汽车维修与保养作业中用的较多的规格为 175 mm。



图 1-27 孔用挡圈钳

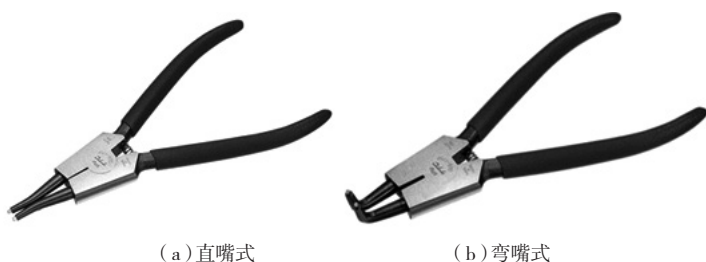


图 1-28 轴用挡圈钳

孔用挡圈钳和轴用挡圈钳主要区别:孔用挡圈钳是拆装孔用弹簧挡圈的专用工具,其手把握紧时,钳口是闭合的;轴用挡圈钳是拆装轴用弹簧挡圈的专用工具,其手把握紧时,钳口是张开的。

#### 4. 锤子

汽车维修中常用的锤子有手锤、木锤和橡胶锤,如图 1-29 所示。手锤通常用碳素工具钢制成,规格按锤头质量划分,汽车维修中最常用的是圆头手锤。使用时应使锤头安装牢靠,手握锤柄末端,用锤头正面击打物体。木锤和橡胶锤主要用于击打零件加工表面,以保护零件不被损坏。



图 1-29 锤子

#### 5. 撬棍

撬棍如图 1-30 所示,可用于撬动旋转件或敲开结合面,也可用于工件的整形。使用时,将撬棍稳定支撑于某一位置,加力使之转动或撬起。撬棍不可代替铜棒使用,也不可用于软材质界面结合处。



图 1-30 撬棍

## 6. 拉器

拉器是用于拆卸过盈配合安装在轴上的齿轮或轴承等零件的专用工具，有二爪与三爪之分，如图 1-31 所示。常用的拉器为手动式，在一杆式弓形叉上装有压力螺杆和拉爪。使用时，在轴端与压力螺杆之间垫一垫板，用拉器的拉爪拉住齿轮或轴承，然后拧紧压力螺杆，即可从轴上拉下齿轮等过盈配合安装零件。

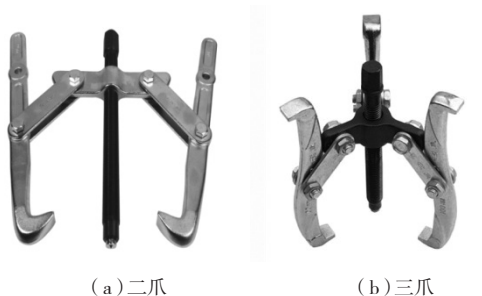


图 1-31 拉器

## 7. 滑脂枪

滑脂枪又称为黄油枪，如图 1-32 所示，是一种专门用来加注润滑脂（黄油）的工具。使用方法如下。



图 1-32 滑脂枪

(1) 填装黄油。

①拉出拉杆使柱塞后移，拧下滑脂枪缸筒前盖。

②把干净黄油分成团状，徐徐装入缸筒内，且使黄油团之间尽量相互贴紧，便于缸筒内的空气排出。

③装回前盖，推回拉杆，柱塞在弹簧作用下前移，使黄油处于压缩状态。

(2) 注油。

①把滑脂枪接头对正被润滑的滑脂嘴（黄油嘴），直进直出，不能偏斜，以免影响黄油加注，浪费润滑脂。

②注油时，如注不进油，应立即停止，并查明堵塞的原因，排除后再进行注油。

(3)加注润滑脂时，不进油的原因主要有以下几种。

- ①滑脂枪缸筒内无黄油或压力缸筒内的黄油间有空气。
- ②滑脂枪压油阀堵塞或注油接头堵塞。
- ③滑脂枪弹簧疲劳过软而造成弹力不足或弹簧折断而失效。
- ④柱塞磨损过甚而导致漏油。
- ⑤油脂嘴被泥污堵塞而不能注入黄油。

## 8. 千斤顶

千斤顶是一种最常用、最简单的起重工具，按照其工作原理可分为液压式和机械式，如图1-33所示。按照所能顶起的质量可分为3 000 kg、5 000 kg、9 000 kg等不同规格。



图 1-33 千斤顶

(1)千斤顶的使用方法如下。

①准备。在顶升前，要检查修理手册中说明的车辆举升点和马凳的支架支承点。确保马凳调到相同高度，将其放在车辆附近将车轮挡块放在左前轮胎和右前轮胎的前面（如果车辆从后面顶升的话）。

②顶升。顶升时，将释放把手拧紧，把千斤顶放在规定位置后再顶升车辆；注意它所面对的方向，顶起顺序会因车型而异，但通常从尾部顶起车辆。千斤顶适配器用于带有偏置差动齿轮的四轮驱动车辆。切勿将千斤顶放在扭矩车桥上顶升。

注意：必须一直在平整的地面上修车，车辆中的所有行李必须取出；在顶升时一定要使用支架；装好马凳后才可进入车下；一次切勿使用多个千斤顶；切勿顶起超过千斤顶最大允许荷载的任何车辆；带有空气悬架的车辆因其结构关系需要特别处理，应参考维修手册说明。

③降下。在升降车辆前必须进行安全检查，并告知其他人即将开始作业。在降下车辆前必须检查车下是否存在其他物体。慢慢地释放把手并轻轻地放下手柄，当轮胎已完全落地后，使用车轮挡块挡住车轮。

(2)千斤顶的使用注意事项如下。

- ①汽车在顶起或下降过程中，禁止在汽车下面进行作业。
- ②应徐徐拧松液压开关，使汽车缓慢下降，汽车下降速度不能过快，否则容易发生事故。
- ③在松软路面上使用千斤顶顶起汽车时，应在千斤顶底座下加垫一块有较大面积且能承受压力的材料（如木板等），防止千斤顶由于汽车重压而下沉。确认千斤顶与汽车接触位置正确、牢固。

④千斤顶把汽车顶起后,当液压开关处于拧紧状态时,若发生自动下降故障,应立即查找原因,及时排除故障后方可继续使用。

⑤如发现千斤顶缺油时,应及时补充规定油液,不能用其他油液或水代替。

⑥千斤顶不能用火烘热,以防皮碗、皮圈损坏。

⑦千斤顶必须垂直放置,以免因油液渗漏而失效。

## 9. 举升机

举升机可以将车辆抬高以便技术人员能在车下以舒适的姿势工作。举升机是用于汽车维修行业的汽车保修机械,其产品性质、质量好坏直接影响维修人员的人身安全。举升机在汽车维修养护中发挥着至关重要的作用,无论整车大修,还是小修保养,都离不开它。在规模各异的维修养护企业中,无论是可维修多种车型的综合类修理厂,还是经营范围单一的街边店(如轮胎店),几乎都配备有举升机。

举升机按照形状一般可分为剪式、两柱、四柱三大类,如图 1-34 所示;按照功能可分为四轮定位式和平板式;按照占用的空间不同可分为地上式和地藏式。剪式举升机相比两柱和四柱举升机最大的好处是不占用空间、方便使用,不足之处则是其对补油平衡要求很严格,而且需要配备控制箱,造价较贵。



《汽车举升机安全规程》  
(GB 27695—2011)



图 1-34 举升机

(1) 举升机的使用方法如下。

①举升车辆前准备。使用时把车辆置于举升机中心,把板和臂固定到修理手册所标示的位置上;调整支架直到车辆保持水平,始终要锁住臂;将板提升附件的位置对准车辆被支撑部位,切勿让板提升附件伸出板外。

②车辆举升和下降。在举升和降下举升机前要先进行安全检查,并向其他人发出举升机即将启动的信号。一旦轮胎稍离地,即要检查车辆支撑是否合适。

(2) 举升机的使用注意事项如下。

①将所有的行李从车上搬出。

②检查除支承部件外,有没有其他部件在现场。

③切勿举升超过举升机举升极限的车辆。

④带有空气悬架的车辆因其结构关系需要特别处理,应参考维修手册说明。

⑤在举升车辆时切勿移动车辆。

⑥在拆除和更换大部件时要小心,因为汽车重心可能改变。

- ⑦举升车辆时切勿将车门打开。
- ⑧如果在一段时间内未完成作业，则要把车辆放低一些。

## 二、常用量具的使用

### 1. 钢板尺

钢板尺是一种最简单的测量长度且能够直接读数的量具，用薄钢板制成，常用来粗测工件的长度、宽度和厚度。常见钢板尺的规格有150 mm、300 mm、500 mm、1 000 mm等。

### 2. 卡钳

卡钳是一种间接读数的量具，卡钳上不能直接读出尺寸，必须与钢板尺或其他刻线量具配合测量。卡钳分为内卡钳和外卡钳两种，如图 1-35 所示。内卡钳用来测量内径、凹槽等；外卡钳用来测量外径、平行面等。

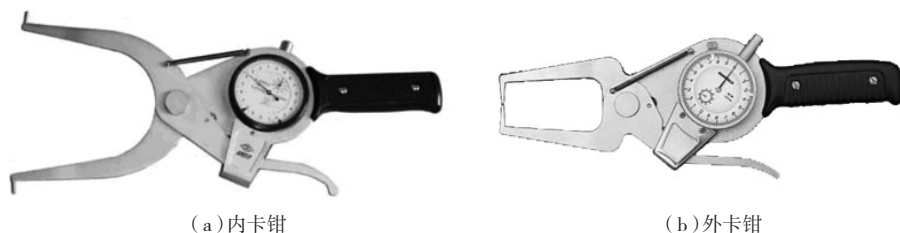


图 1-35 卡钳

### 3. 游标卡尺

游标卡尺主要用来测量零件的内外直径和孔(槽)深度等。其精度可以分为 0.10 mm、0.05 mm、0.02 mm 三种。应根据测量精度的要求选择合适精度的游标卡尺。测量时，擦净卡脚和被测零件的表面，然后将卡脚张开，再慢慢地推动游标，使两卡脚与工件接触，禁止硬卡硬拉。使用后要把游标卡尺卡脚擦净并涂油后放入盒中。

游标卡尺由尺身、游标、活动卡脚和固定卡脚等组成。精度为 0.10 mm 的游标卡尺如图 1-36 所示，其尺身上每一刻度为 1 mm，游标上每一刻度表示 0.10 mm。读数时，先看游标上“0”刻度线对应的尺身刻度线读数，再找出游标上与尺身某条刻度线对得最齐的一条刻度线读数，测量的读数为尺身读数加上 0.1 倍的游标读数。

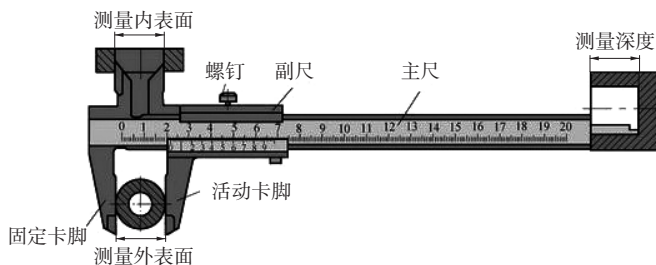


图 1-36 精度为 0.10 mm 的游标卡尺

## 4. 外径千分尺

外径千分尺是比游标卡尺更精密的量具，如图 1-37 所示。其精度为 0.01 mm。外径千分尺的规格按量程划分，常用的外径千分尺有 0~25 mm、25~50 mm、50~75 mm、75~100 mm、100~125 mm 等规格，使用时应按零件尺寸选择相应规格。使用外径千分尺前，应检查其精度。外径千分尺精度的检查方法：旋动棘轮，当两个砧座靠拢时，棘轮发出两三次“咔咔”的响声，此时，活动套管的前端应与固定套管的“0”刻度线对齐，同时活动套管的“0”刻度线还应与固定套管的基线对齐，否则需要进行调整。



图 1-37 外径千分尺

注意：测量时应擦净两个砧座和工件表面，旋动砧座接触工件，直至棘轮发出两三次“咔咔”的响声时方可读数。

外径千分尺的读数方法：外径千分尺固定套管上有两组刻线，两组刻线之间的横线为基线，基线以下为毫米刻线，基线以上为半毫米刻线；活动套管上沿圆周方向有 50 条刻线，每一条刻线表示 0.01 mm。读数时，固定套管上的读数与 0.01 倍的活动套管读数之和即为测量的尺寸。

## 5. 百分表

百分表主要用于测量零件的形状误差（如曲轴弯曲变形量、轴颈或孔的圆度误差等）或配合间隙（如曲轴轴向间隙），如图 1-38 所示。常见的百分表有 0~3 mm、0~5 mm 和 0~10 mm 三种规格。百分表的刻度盘一般为 100 格，大指针转动一格表示 0.01 mm，转动一圈为 1 mm，小指针可指示大指针转过的圈数。



图 1-38 百分表

百分表一般要固定在表架上。用百分表进行测量时，必须先调整表架使测杆与零件表面保持垂直接触且有适当的预缩量，并转动表盘使指针对正表盘上的“0”刻度线，然后按一定方向缓慢移动或转动工件，测杆则会随零件表面的移动自动伸缩。测杆伸长时，表针顺时针转动，读数为正值；测杆缩短时，表针逆时针转动，读数为负值。

## 6. 量缸表

量缸表又称为内径百分表，如图 1-39 所示，主要用来测量孔的内径，如汽缸直径、轴承孔直径等。量缸表主要由百分表、表杆和一套不同长度的接杆等组成。

测量时，先根据汽缸（或轴承孔）直径选择长度尺寸合适的接杆，并将接杆固定在量缸表下端的接杆座上；然后校正量缸表，将外径千分尺调到被测汽缸（或轴承孔）的标准尺寸，再将量缸表校正到外径千分尺的尺寸，并使伸缩杆有 2 mm 左右的压缩行程，旋转表盘使指针对准零位后即可进行测量。

注意：测量过程中，必须前后摆动量缸表以确定读数最小时的直径位置，同时还应在一定角度内转动量缸表以确定读数最大时的直径位置。



图 1-39 量缸表

## 7. 厚薄规

厚薄规又名塞尺，如图 1-40 所示，主要用来测量两平面之间的间隙。厚薄规由多片不同厚度的钢片组成，每片钢片的表面刻有表示其厚度的尺寸值。厚薄规的规格以长度和每组片数来表示，常见的长度有 100 mm、150 mm、200 mm、300 mm 四种，每组片数有 2~17 等多种。在汽车维修与保养中，厚薄规常用来测量零件之间的配合间隙，如气门间隙、曲轴轴向间隙等。

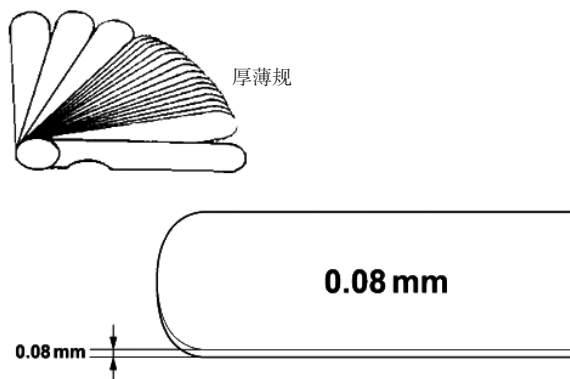


图 1-40 厚薄规

## 8. 火花塞间隙量规

火花塞间隙量规主要用来测量和调节火花塞间隙。火花塞间隙量规有不同厚度的线规，可用于测量火花塞间隙，测量范围一般为 0.8~1.1 mm。

火花塞间隙量规的使用注意事项（见图 1-41）：测量时，需把接地电极放在量规槽里进行弯曲，以便调整间隙；测量前先清洁火花塞，然后测量间隙最小处的值；滑动时有轻微阻力但没有松动的便是目标量规，并读出其厚度。

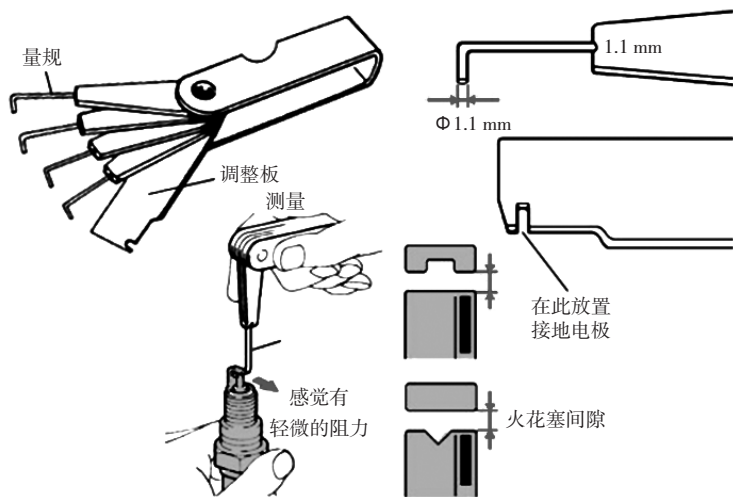


图 1-41 火花塞间隙量规的使用注意事项

### 相关拓展

#### 一、选用工具原则

##### 1. 根据工作的类型选择工具

为拆下和更换螺栓或螺母、拆下零件，使用成套套筒扳手比较普遍。如果由于工作空间限制不能使用成套套筒扳手，可选用梅花扳手或开口扳手。

##### 2. 根据工作进行的速度选择工具

套筒扳手的用处在于它能旋转螺栓或螺母而不需要重新调整。这就可以迅速转动螺栓

或螺母，套筒扳手可以根据所装的手柄以各种方式工作：棘轮手柄适合在狭窄空间中使用，但受棘轮结构的影响，它不可能获得很高的扭矩；滑动手柄要求极大的工作空间，但它能提供最快的工作速度；旋转手柄在调整好手柄后可以迅速工作，但此手柄很长，很难在狭窄空间使用。

### 3. 根据旋转扭矩的大小选择工具

如果最后拧紧或开始拧松螺栓或螺母时需要大扭矩，那么应使用允许施加大力的扳手。可以施加力的大小取决于扳手手柄的长度。手柄越长，用较小的力得到的扭矩越大；但如果使用了超长手柄，就有扭矩过大的危险，螺栓有可能被折断。

## 二、工具操作注意事项

### 1. 工具的大小和应用

确保工具的直径与螺栓或螺母的头部大小合适，使工具与螺栓或螺母完全配合，如图 1-42 所示。

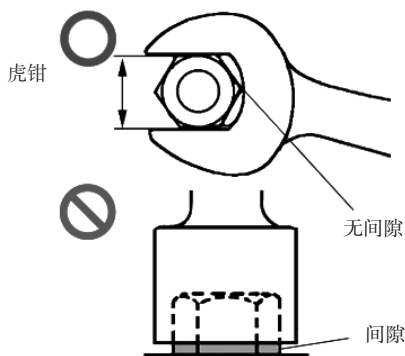


图 1-42 工具的大小和应用

### 2. 用力强度

使用工具时，应始终转动，如果受空间限制无法拉动工具，可以用手掌推它。已经拧得很紧的螺栓或螺母可以通过施加冲击力轻松松开，但是不能使用锤子和管子来增加扭矩，如图 1-43 所示。

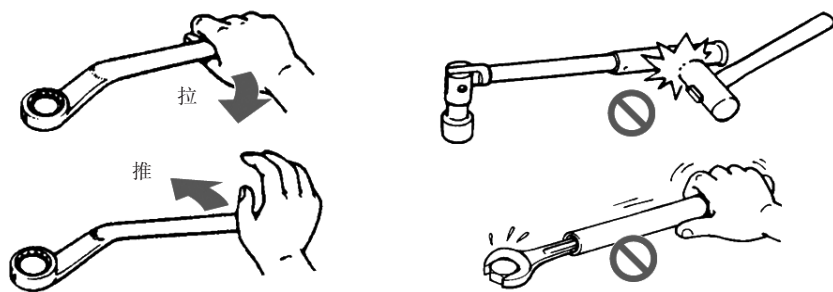


图 1-43 用力强度

### 3. 使用扭力扳手

最后的拧紧使用扭力扳手来完成，以便将其拧紧到标准值，如图 1-44 所示。

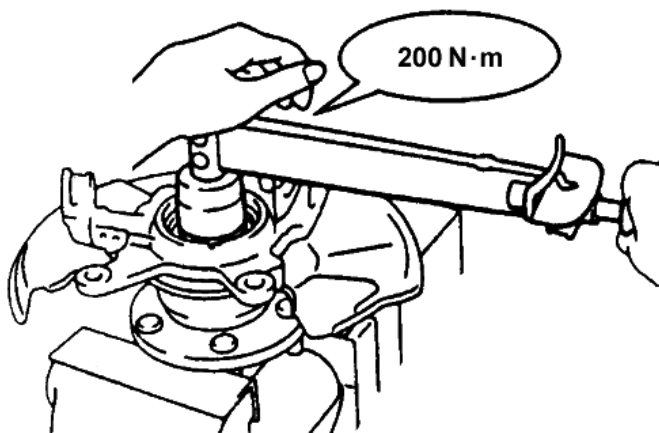


图 1-44 使用扭力扳手

#### 复习延伸

- (1) 使用工具和测量仪器需要注意哪些基本要求？
- (2) 列举所见过或使用过的举升机并说明其安全操作流程。

#### 在线测试



扫一扫 测一测

## 1.4 专用维护仪器设备的使用

汽车维护与保养还需要一些专用仪器设备，这里介绍汽车专用维护仪器设备的正确使用方法和使用时的注意事项。

### 基础知识

#### 一、汽缸压力表

##### 1. 用途

汽缸压力表是专门用于检查汽缸内气体压缩压力大小的仪器，如图 1-45 所示。



图 1-45 汽缸压力表

## 2. 使用方法

- (1) 启动发动机并运转到正常工作温度，熄火后等发动机停止运转后，卸下全部火花塞。
- (2) 使节气门全开，将汽缸压力表的连接头压紧在火花塞孔上。
- (3) 用马达带动发动机以 100~150 r/min 的转速转动 3~5 s。此时仪表上的指针会逐渐上升，到某一数值即会停止，此时的指示值就是汽缸的压缩压力。
- (4) 按一下按钮，使指针归零。
- (5) 按以上步骤，重复测量 2~3 次，以提高测量精度。
- (6) 一般轿车汽缸压力  $> 0.9 \text{ MPa}$ ，且  $\Delta < 8\%$ （ $\Delta$  表示各缸压力差，汽油机不超过各缸平均压力的 8%）。

如测定值小于规定值，而进气系统正常，可说明汽缸与活塞、缸盖存在泄漏，可能是因为汽缸、活塞、气门、活塞环等出现磨损、烧蚀等不良情况。如测定值大于规定值，而进排气系统正常，可能是因为燃烧室有严重积炭。

## 二、燃油压力表

### 1. 用途

燃油压力表（以下简称油压表）主要用于检测燃油系统的压力，如图 1-46 所示。



图 1-46 燃油压力表

### 2. 使用方法

将油压表用三通接头接在燃油压力调节器和喷油嘴之间的管路上进行测量。由测得值可简单地判断电动汽油泵、油压调节器等燃油系统元件的工作情况。

(1) 安装油压表。安装油压表时, 首先, 将燃油系统卸压, 启动发动机, 拔下电动汽油泵继电器或电源插头; 其次, 待发动机熄火后, 再启动发动机 2~3 次, 即可释放燃油压力; 再次, 关闭点火开关, 装上电动汽油泵继电器或电源插头, 拆下蓄电池负极搭铁线; 最后, 将量程为 1 MPa 左右的油压表和三通接头一起安装在燃油泵的出油管接头上。

(2) 燃油系统初始油压的测量。用一根导线将电动汽油泵的两个检测插孔短接, 接通点火开关, 若电动汽油泵进行 5 s 自动泵油, 说明电子控制单元作了初始化运作, 电源到电子控制单元的电路及电子控制单元控制油泵的电路正常, 油泵工作良好; 否则, 应该检查电子控制单元到油泵的电路、主继电器及油泵继电器等处工作是否正常。电动汽油泵进行 5 s 自动泵油后, 观察油压表上的燃油压力, 初始油压正常值为 300 kPa 左右, 若油压表指针在 300 kPa 左右摆动, 说明油压调节器工作正常。测量初始油压结束 5 min 后, 观察油压表指示的燃油系统保持压力, 应不低于 147 kPa。若油压过高, 应检查油压调节器工作是否正常; 若油压过低, 应检查电动汽油泵保持压力、油压调节器保持压力及喷油器有无泄漏。

(3) 发动机工作时燃油压力的测量。启动发动机, 怠速运转, 观察油压表指示的燃油系统压力应不低于 250 kPa; 否则, 检查真空表是否泄漏或插错。踩下加速踏板, 在节气门全开时观察油压表指示的加速油压, 应不低于 300 kPa; 否则, 检查真空管是否泄漏或插错。

(4) 拔下油压调节器真空管后的燃油压力测量。拔下油压调节器上的真空软管, 用手堵住, 让发动机怠速运转, 观察油压表指示的油压。油压应该和节气门全开时的燃油压力基本相同。

(5) 燃油系统最大压力的测量。拔下油压调节器上的真空软管, 用手堵住, 让发动机运转, 观察油压表指示的最大燃油压力。此时油压上升为工作油压的 2~3 倍, 即 490~640 kPa; 否则, 应检查油泵是否堵塞或磨损, 油路是否有泄漏。

(6) 燃油系统残余油压的测量。熄灭发动机, 观察油压表, 燃油系统的残余油压应不低于 147 kPa, 且稳定 30 min 不下降; 否则, 判定为系统漏油, 应做进一步检查。

### 三、真空压力表

#### 1. 用途

真空压力表用于测定运转中发动机进气歧管中的真空度, 由指针的摆动状态能够判断发动机的运转状态是否正常, 如图 1-47 所示。



图 1-47 真空压力表

## 2. 使用方法

(1) 启动发动机并运转到正常工作温度，使发动机保持稳定运转。

(2) 使用合适的接头将真空压力表装在指定的位置即可测定。

(3) 使用真空压力表测定时，为了避免指针急速承受压力影响测定精度，最好按照规定方法装设，开始时应系紧橡胶导管，再逐渐松开使指针缓缓摆动。

怠速时，表针应稳定在 64 到 71 kPa 之间，其中六缸机波动范围不超过  $\pm 1.6$  kPa；四缸机波动范围不超过  $\pm 2.5$  kPa。迅速开闭节气门时，表针应在 6.7 到 84.6 kPa 之间灵敏摆动，否则，发动机密封性能、发动机排气系统可能存在异常情况。此外，发动机点火正时、配气正时和电火花不良时也可能发生异常情况。

## 四、轮胎气压表

轮胎气压表是用于测量轮胎气压的专用量具，常用的形式有标杆式和指针式，如图 1-48 所示。



图 1-48 轮胎气压表

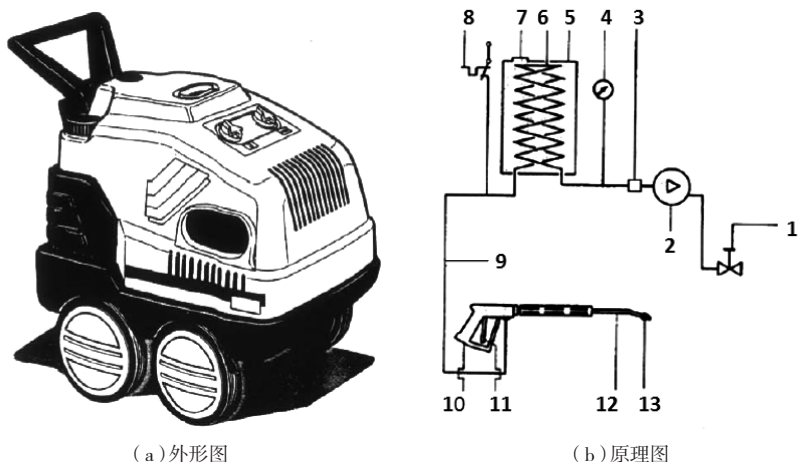
测量胎压应该在轮胎冷却时进行，这样才能确保测量的精度。一般指针式轮胎气压表只要对着轮胎阀门按上表头气嘴，就可以显示出轮胎气压。注意：安装时要快速紧压以确保密封，少漏气。可以根据测量值，调节轮胎气压，使之符合生产商的规定。汽车轮胎的最佳工作压力，需以汽车厂家给出的数据为准，一般在左前车门门框后下侧或油箱盖内侧。测量完毕后，应仔细检查轮胎气门芯是否有漏气，若有漏气，应予以排除。

## 五、高温高压清洗机

近年来，随着我国汽车保有量的不断提高，汽车美容业飞速发展。作为汽车美容主要项目的汽车清洗，对清洗设备提出了越来越高的要求。车辆外部清洗可用高压冷水清洗机，而油污较多的发动机等部位的清洗可用高温高压清洗机。高温高压清洗机以进口设备为主，其出水压力高、温度高、清洗效果好。但同时其结构复杂、做工精密。为减少设备故障率、延长使用寿命，必须正确使用以及保养维护。

## 1. 结构原理

高温高压清洗机如图 1-49 所示, 其出水最高压力达 200 bar (1 bar =100 kPa), 最高温度达 140 ℃。为实现出水的高温高压, 清洗机首先将自来水(进水压力不小于 2 bar)利用四级电机或两级电机带动的柱塞泵经三级加压至高压后, 再经过燃油(柴油)加热器加热, 最后由高压喷枪喷出。



(a) 外形图  
1—净水供应口; 2—电泵; 3—压力制阀; 4—压力表; 5—锅炉外壳; 6—螺旋管;  
7—烟窗; 8—恒温开关; 9—高压软管; 10—喷枪; 11—出水开关; 12—喷杆; 13—喷嘴。

图 1-49 高温高压清洗机

## 2. 使用方法

(1) 安装。如果机器是首次使用或长时间没有使用, 需要连接管道冲洗数分钟, 检查机器水路是否连通, 如不能正常出水, 请不要开机。核对线路电压与机器电压是否相符(参看铭牌标注)。电器系统必须由专业的技术人员处理, 检定机器的安全标准(如地线、保险丝、漏电断路器等)。将机器上的柴油箱内添加燃料(柴油), 加入的柴油型号为-10#以上品质的柴油, 使用劣质柴油容易导致锅炉内燃烧不充分, 排烟量大等状况。确保机器在启动时油箱已载有燃料, 避免损坏燃油泵。将所需清洗的物件的清洗剂溶解后注入清洗剂容器内, 连接水管(内径最小 13~14 mm)至供水处, 然后将水管与机器上的进水口连接(最大压力 10 bar), 将高压管接至机器上, 开始注水。

(2) 开启。旋转启动旋钮启动机器, 待几分钟可清除管路中的防冻液或排出气泡, 然后停止启动, 关闭注水开关, 把高压管安装至喷枪上, 并配上喷杆。旋转启动旋钮, 等压力达到可开始工作的数值后, 重复开关喷枪 2~3 次, 可开始正常工作。如需使用热水, 可旋转温度调节旋钮至适当的位置, 启动锅炉。待 1 min 左右机器可喷出高温高压水。

(3) 关闭。首先, 将点火开关关闭, 机器继续有水流出, 水会渐渐冷却机器。这个方法可防止产生水垢损坏机器的管道和锅炉盘管。然后, 待机器冷却后可先关闭注水开关, 等机器不再有水源流出时, 关闭机器, 达到将机器内部残留水分排出机器的效果。此方法可防止机器在冬天因内部残留水分而导致内部结冰。最后, 当关掉机器后, 打开喷枪, 释放软管内的压力。

## 六、润滑系统免拆清洗机

发动机工作一段时间后，受工作条件及润滑油组分等影响会在发动机润滑系统内产生油泥、胶质、漆类和金属屑。由于发动机油滤清器只能过滤大于  $25\ \mu\text{m}$  的粒子，因此单纯放掉机油后，机油管路、油底壳及机油泵中还存在大量上述物质，对新加入的机油产生污染，严重影响机油的综合性能。当前采用润滑系统免拆清洗机进行清洗。

### 1. 结构原理

利用润滑系统免拆清洗机把具有一定压力的清洗液压入发动机润滑油道和油泵组件内，经由小于  $5\ \mu\text{m}$  过滤器的过滤，再压入发动机。从而形成循环清洗作用，清除发动机润滑系统内残留和附着的油泥、胶质、漆类和金属屑，保证机油品质，改善发动机性能。

### 2. 使用方法

(1) 待清洗车进场，确认车处于刹车状态。拧下发动机油底壳放油螺钉，放掉发动机机油，旋下发动机机油滤清器。

(2) 从工具箱中选择合适的接头旋入油底壳放油孔。选择红色油管（抽液管），用工具箱中合适的接头接入油底壳放油孔。在工具箱中选择与发动机机油滤清器相匹配的接头，并配密封圈将其旋紧。选择蓝色油管（注液管）接入机油滤清器接头。当上述工作完成后，再确认红色油管、蓝色油管和各接头是否接好。之后取一支新白色滤芯装入清洗机滤座，加装“O”形密封圈后旋紧透明滤壳。

(3) 将清洗液桶盖打开，由机箱中取出抽液管、回液管塞入桶口后，将清洗液桶放入底箱。设置清洗机转换阀，连接空压机管与清洗机接头。将调压阀拉起，把气压表调到  $5\sim 6\ \text{kg}/\text{cm}^2$ （最大不可超过  $6\ \text{kg}/\text{cm}^2$ ），清洗机即进入注液阶段（注意：液压表压力达到或超过  $3\ \text{kg}/\text{cm}^2$  时，应停机检查管路是否堵塞）。

(4) 当注液量达到要求后，将调压阀调到最小位置使清洗机停止工作  $15\ \text{min}$  左右（浸泡阶段）。设置清洗机转换阀，将调压阀拉起，把气压表调到  $5\sim 6\ \text{kg}/\text{cm}^2$ （最大不可超过  $6\ \text{kg}/\text{cm}^2$ ），清洗机即进入循环清洗阶段（注意：液压表压力达到或超过  $3\ \text{kg}/\text{cm}^2$  时，应停机检查管路是否堵塞）。

(5) 工作  $15\ \text{min}$  后（时间视发动机状况缩短或延长），设置清洗机转换阀，进入清洗液回收阶段。当滤壳内清洗液变空后，再工作  $30\sim 60\ \text{s}$  即可取下空压机管，结束清洗。取下红色油管、蓝色油管和接头，旋紧油底壳螺钉。加入适量机油，发动引擎运转  $1\ \text{min}$ ，确定机油量足够即可。

### 3. 注意事项

(1) 在清洗中如清洗机外部连接管有泄漏，请立即将调压阀旋至最小位置，待处理妥当后再旋回原位继续工作。

(2) 如清洗机内部有泄漏，必须立即取下空气压缩机管，停止所有工作。

(3) 清洗完成后，必须从机器上取下空压机气管。

## 七、轮胎充氮机

氮气是惰性气体，在轮胎内的渗透率低，可保持胎压稳定，降低爆胎概率，延长轮胎使用寿命，并可减少轮胎在凹凸路面的振动，使车辆行驶平稳。它还有音量传导率低的功能，从而大大降低轮胎与地面摩擦时产生的噪音。特别是高热时期，在高速路上，氮气轮胎可以尽显其长处，提高轮胎行驶的稳定性和舒适性。

### 1. 结构原理

空气中含有 78% 的氮气、21% 的氧气和 1% 的其他气体。简单地讲，充氮机的制氮原理就是将空气中 21% 的氧气去除掉，剩下的就是氮气了。氮气机内装有碳分子筛（CMS），碳分子筛可以吸附空气中的氧气，当压缩空气经过氮气机内的碳分子筛之后，氧气被吸附并排放掉，氮气被收集到储气罐内。

### 2. 使用方法

- (1) 接上电源 AC 220 V，将充氮机开始按钮打开。
- (2) 将无油空压机接气管与充氮机压缩空气入口相连接，将油水分离器上调压阀调至 0.8 MPa。
- (3) 充氮机在制氮几分钟后，即可通过氮气出口连续对轮胎充填氮气。
- (4) 用千斤顶将待充汽车轮胎顶起并排放胎内空气。
- (5) 抽真空。先将打气嘴与轮胎气嘴相连接（必须将气门芯拆下），用压缩气管接至压缩气入口；旋转开关，将箭头指向压缩入口方向，另一箭头指向打气枪，并拧开“真空/加气”键，按下开关，即可进行抽真空。
- (6) 加气。抽完真空后移开打气嘴，装好气门芯，将氮气管与氮气入口相连接，旋转开关，将箭头指向氮气入口方向，另一箭头指向打气枪，拧紧“真空/加气”键，按下开关，即可进行充氮气。
- (7) 充完氮气后，拆下加气枪，并关好气门嘴和盖好气门帽。

## 八、自动变速器清洗换油机

自动变速器经过长时间使用，内部变速器油会变质，若不能及时更换自动变速器油，将会引起变速器工作异常。以往的自动变速器油更换机一般都不能按需求控制自动变速器油加注量，有时因加注过多或不足而导致变速器损坏。CAT402 自动变速器清洗换油机，20 min 内即可完成变速器、液力变矩器、变速器散热器的清洗换油，换油率可接近 100%，等量精度在 100 mL 以内。

### 1. 结构原理

配合自动变速器清洗机对自动变速器进行循环清洗，是采用了电子称量技术和自动控制技术保证在交换过程中新、旧油等量。当发现液位不正确时，可通过此功能增加或减少自动变速

器中的油量，以达到标准液位要求。

自动变速器换油机为柜式结构，上面装有把手，下面装有脚轮，移动十分方便；油管使用快速接头，拆装迅速；操作面板简洁明了。

## 2. 使用方法

(1) 举车。将汽车可靠顶起，使驱动轮悬空至少 200 mm，并在非驱动轮前后加上止轮器可靠制动。

(2) 连接管路。如图 1-50 所示，找出汽车上便于拆装的一条自动变速器与散热器连接的油管，并拆下油管接头，从接头盒内找到与拆下的接头相匹配的接头连接。

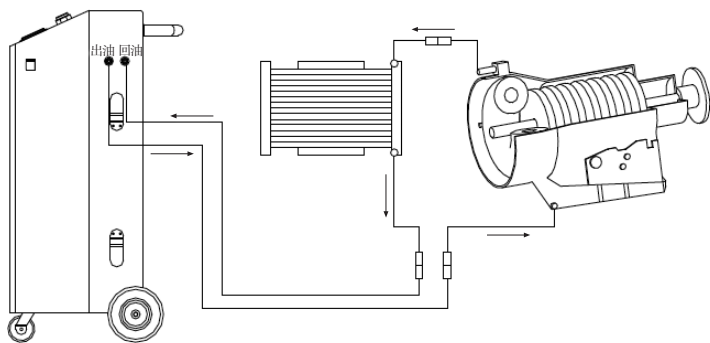


图 1-50 自动变速器清洗换油机连接管路

(3) 将仪器上“出油”的一根油管与拆开的自动变速器油管的回油端相连，将“回油”的一根油管与拆开的自动变速器油管的出油管相连接。判断自动变速器回油与出油的方法：短暂启动汽车，有油喷出的为出油管，无油喷出的为回油管。

(4) 连接电源，将设备电源线夹夹至汽车电瓶（DC 12 V）两个极柱上，红色夹连接电池正极，黑色夹连接电池负极。注意：快速充电机等充电设备不能作为设备电源，应避免使用。

(5) 检查确认。启动发动机，确认管路连接无泄漏，打开电源开关，确认设备电源正常。

(6) 加清洗剂（所选用清洗剂类型必须对自动变速器内部器件无影响）。准备对自动变速器进行循环清洗作业时，在确认设备新油箱为空的情况下，从新油箱或变速器油尺处加入适量清洗剂。

(7) 加新油。准备对自动变速器油进行更换作业时，从新油箱加入准备更换的新油。

(8) 循环清洗。系统待机状态下或主菜单下未设置循环清洗选择项，当管路连接完成时，启动发动机后便自动进入循环过程。加入清洗剂后，在发动机运行状态下，自动变速器油便开始通过仪器进行循环。为加快循环速度，可视情况进行挂挡操作。可选择每次换挡约停留 1 min，在高速挡工作时，加油门使车速达 60 km/h 以上，以保证清洗质量。

(9) 循环清洗。循环清洗约 20 min 后，即可关闭发动机结束循环清洗。

(10) 自动变速器油更换。启动汽车，变速器达到正常油温，向设备加入新的自动变速器油，确定管道不漏油。设备显示的是新油箱内的全部油量，按照更换的要求按“▲”“▼”键来设定更换量。按“运行”键进行更换。

(11)调整自动变速器油液位。增加油量:当变速器油位过低时,需要提高自动变速器油位。进入变速器油量调整菜单,按“▲”键调整加注量,设置最小量为0.1 L,使变速器液位升高,调整量最大值为新油箱内油量,确定加注量后按“运行”键。加注完毕,设备显示结束。减少油量:如果自动变速器油量多于标准油量,欲减少变速器中的油量(降低变速器油位),启动发动机,进入变速器油量调整菜单,按“▼”键调整(当数值前为“-”时,表示排出自动变速器内的油),确定要减少的油量后按“运行”键,设备自动按设定的量将多余的变速器油排入旧油桶。调整完毕,设备显示结束。

(12)设备新油箱排空。确定“出油”“进油”油管未与汽车连接,将“出油”油管上的快速母接头连接一个公接头并放于容器内,按“运行”键运行,直至“出油”油管无油排出后,按“停止”键结束排油。注意:进行排新油时,设备油管不要与汽车连接。

(13)设备旧油箱排空。将旧油箱上的回油管(透明PU管)取出,松开固定带,将旧油箱提出电子秤托架。注意:取出时要先往上提再往外取,不可硬往外拉以免影响电子秤的精度。将旧油倒入旧油收集处,将旧油箱装回电子秤托架,扎紧固定带,插好回油管。

## 九、喷油嘴清洗检测仪

喷油嘴清洗检测仪(见图1-51),是超声波清洗技术与微处理器液压控制清洗检测技术相结合的一种机电一体化产品。其可模拟发动机的各种工况,对汽车的喷油嘴进行清洗、检测,同时还可对汽车喷油嘴及供油系统进行免拆清洗。

### 1. 结构原理

喷油嘴清洗检测仪可同时对多个喷油嘴进行超声波清洗,彻底清除喷油嘴上的积炭。可检测各个喷油嘴喷油量的均匀性,同时可利用背景灯全面仔细地观察喷油嘴的喷射雾化情况,还能对喷油嘴进行反向冲洗。可检测喷油嘴在系统压力下的密封性和滴漏情况,还可检测在15 s常喷情况下的喷油量。在特定的工况参数下,真实模拟喷油嘴在各种工况下的测试。并且其带有多种免拆清洗接头,可进行多种车型免拆清洗维护。



图 1-51 喷油嘴清洗检测仪

控制面板共分五个区,从左至右分别为项目选择区、参数选择区、参数设定区、系统控制区和系统压力控制区,各区域的功能如下。

(1)项目选择区。通过按“▲”“▼”方向键选择某项功能,选中后其相应指示灯会变亮。

(2)参数选择区。通过按“▲”“▼”方向键选定要设置的参数,选定参数后,其相应指示灯会变亮。

(3)参数设定区。在选定功能和参数后,可通过“◀”“▶”方向调整键进行参数大小的设置。数码显示器显示被调参数,按带“+”的向右方向键“▶”,表示所设参数数值按相应的步长增加;按带“-”的向左方向键“◀”,表示数值减少。

(4)系统控制区。分别对排油、停止和运行操作过程进行控制。

(5)系统压力控制区。通过“增压”“减压”键来调节系统压力。

## 2. 使用方法

(1) 安装连接。将紧固出油管的扎带松开，从抽屉中取出脉冲信号线装在喷油嘴清洗检测仪顶部右侧的脉冲信号线插座上并旋紧；从抽屉中取出脉冲信号线装在超声波清洗机右上方的脉冲信号线插座上并旋紧；从抽屉中取出两个调节螺杆并装在玻璃管上部的上压板上；从抽屉箱中取出两个滚花螺母装在调节螺杆上；从抽屉箱中取出分油器组件，装在滚花螺母上并用压紧螺杆压紧；从抽屉中取出电源线并装入喷油嘴清洗检测仪右侧底部的电源输入插座上；将超声波清洗机所在抽屉拉出，插入电源线。

(2) 准备工作。将喷油嘴从车上拆下，并仔细查看喷油嘴的橡胶密封圈是否损坏，如有损坏，应在清洗测试前及时更换同型号密封圈，以免测试时发生泄漏。再将喷油嘴放入汽油或清洗剂中，仔细清除外部油污后用软布擦拭干净。检查并添加检测液，从主机侧面的加油口向油箱内加注，观察侧面的液位管，一般加注至油箱容量的 1/2 即可。按下主机右侧的电源开关和背景灯开关。在超声波清洗槽内加入适量的清洗剂或专用的超声波清洗剂，要浸过喷油嘴针阀。选出相应的喷油嘴连接偶件。

(3) 清洗与测试顺序。一般完整的清洗测试程序建议按以下项目顺序进行：超声波清洗、均匀性/雾化性检测、密封性测试、喷油量检测、自动清洗检测。根据不同的测试项目，在参数选择栏选择对应的参数并对其进行设置。

(4) 超声波清洗。超声波清洗是利用超声波在介质中传播时产生的穿透性和空化作用冲击波，将带有复杂外形、内腔和细孔的物体进行强力清洗来彻底清除喷油嘴上的顽固积炭。

(5) 均匀性/雾化性检测。均匀性检测是检测同一辆车上的喷油嘴在相同的工况下，各喷油嘴喷射量之间的差值是否达到要求或在规定的误差范围内。该项检查可反映喷油嘴的电特性、孔径变化，以及堵塞等因素对喷油嘴的综合影响。雾化性检测是喷油嘴在一定的工况下工作时，通过观测喷油嘴的喷射状况和雾化情况来检测喷油嘴的雾化性能的好坏。在检测时，可以通过“排油”键来切换均匀性检测和雾化性检测。系统默认电磁阀是关闭状态，这时可以进行均匀性检测；若按“排油”键，电磁阀排油，这时可以进行雾化性检测。

(6) 反向冲洗。在均匀性/雾化性检测项目下通过连接反向冲洗接头还可以进行反向冲洗。反向冲洗是检测液从喷油嘴的出油口进入，从进油口流出。反向冲洗能将喷油嘴内部及附在滤网上的污物冲掉，故仅限于上方供油型喷油嘴。在反向冲洗时，可以通过“增压”“减压”键来调节系统压力。在反向冲洗过程中，建议按下“排油”键，以免检测液溢出。

(7) 密封性测试。密封性测试是在系统压力下检测喷油嘴的针阀密封情况，测试喷油嘴是否有滴漏现象。一般要求是 1 min 内滴漏不大于 1 滴（或按技术标准）。系统内部设定时间默认为 1 min。

(8) 喷油量检测。喷油量检测是检测喷油嘴在 15 s 常喷情况下的喷油量，然后参照喷油嘴的相关技术手册判断是否与标准喷油嘴的喷射量一致（或在其误差范围内）。该值的变化或偏差反映了喷油嘴的孔径变化（磨损）或阻塞情况，而排除因喷油嘴电参数变化的干扰。

(9) 自动清洗检测。自动清洗检测包括了上述的几种检测方法（15 s 常喷喷油量检测、怠速、中速、高速、变加减速、变脉宽测试）。此项功能能够更真实全面地模拟发动机的各种工况，

能够全面地检测喷油嘴的各项性能参数。

(10) 免拆清洗。发动机供油系统经过一段时间的使用后, 空气中的尘埃和汽油中的杂质等会使油路不畅或堵塞, 燃烧过程中产生的积炭和胶质会附着在喷油嘴、进排气门、进排气道、节气门和燃烧室上。因此, 必须及时清洗发动机供油系统、燃烧室和喷油嘴, 免拆清洗是一种省工省时的解决办法。

(11) 操作后的整理。清洗检测工作结束后, 应做好清理工作, 包括按控制面板排油按钮使检测液流回油箱; 关闭电源开关, 拔下电源插头; 将超声波清洗池中的清洗剂倒回原瓶中, 并用干软布擦拭干净超声波清洗机; 用干软布把机器台面擦净; 为避免挥发, 将油箱内的检测液全部放出, 如能继续使用, 存放在安全的地方, 如已经脏污不能继续使用, 按有关规定处理掉。

该设备一般配备检测液和清洗剂。在均匀性/雾化性检测、密封性测试、喷油量检测和自动清洗检测时主机使用检测液; 免拆清洗时主机使用汽油加清洗剂。超声波清洗机使用专用的超声波清洗剂或本设备配的清洗剂。

### 复习延伸

- (1) 试列举你使用过的维护保养设备和仪器。
- (2) 目前国内有哪些维护保养设备和仪器的制造商?

### 在线测试



扫一扫 测一测

## 1.5 汽车日常维护与保养

### 基础知识

随着社会的发展, 车辆数量日益增多, 人、车、路的矛盾非常突出, 给道路交通带来了不少事故隐患, 事故一旦发生, 就会造成不必要的伤亡和财产损失。作为一个驾驶员, 除了安全谨慎地驾驶车辆以外, 还需要做好车辆的日常维护与保养工作。保证车辆技术性能良好是安全行车的重要前提。

### 一、汽车日常维护与保养的定义

汽车日常维护与保养是指驾驶员在每日出车前、行车中和收车后, 针对车辆使用情况所做的一系列预防性质的维护作业。其内容包括清洁、补给和安全检视。

汽车在运行过程中，由于受到外界各种不同运行条件的影响（如各部件发生摩擦、振动、冲击，以及受自然因素的侵蚀），汽车的技术状况会逐渐变坏（如动力性能下降、经济性能变差、安全和可靠性能降低），甚至可能发生道路交通事故，因此应根据汽车零部件磨损的客观规律，定期地对汽车进行清洁、滑润、检查、调整、紧固等维护工作。

## 二、汽车日常维护与保养的基本要求

汽车的日常维护与保养，是驾驶员爱护车辆必须完成的日常工作，是关系到能否确保行车安全、准时、正点、顺利地到达目的地、圆满完成行车任务的基本保证。汽车日常维护与保养的主要任务是坚持“三检”、保持“四清”和防止“四漏”。坚持“三检”即出车前、行车中、完成行车任务后检查车辆的安全机构及各部件连接情况和工作状况；保持“四清”即保持机油、空气、燃油滤清器和蓄电池的清洁；防止“四漏”即防止漏水、漏油、漏气、漏电，保持车容整洁，车况良好。

## 三、汽车日常维护与保养的流程和作业内容

汽车日常维护与保养的基本作业内容为清洁、紧固和润滑。清洁作业的目的是保持车辆整洁，防止水和灰尘等腐蚀车身及零部件。紧固的目的是当汽车行驶一定里程后，车辆各部件连接处的螺栓、螺母等紧固件由于颠簸、振动等原因，可能会发生松动甚至脱落，若不及时的要求拧紧或配齐，会隐藏故障隐患，无法保证行车安全。润滑作业包括发动机的润滑、变速器的润滑、驱动桥的润滑等。润滑作业是车辆各运动件正常运转、减小运动阻力、降低温度、减少磨损的重要手段。汽车日常维护与保养的工艺流程如图 1-52 所示。

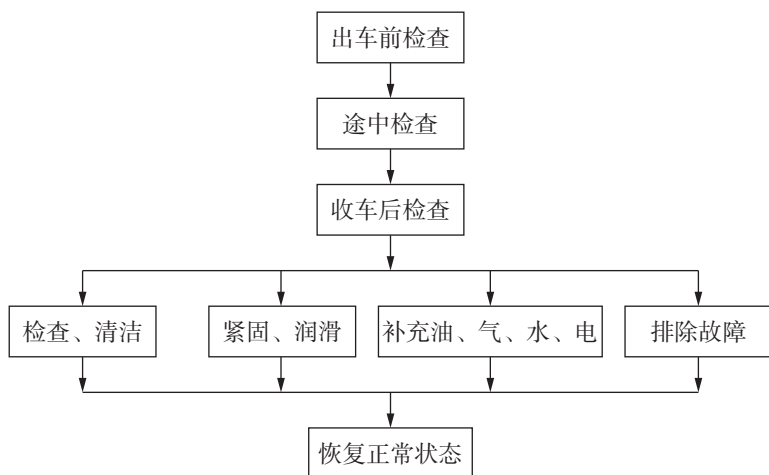


图 1-52 汽车日常维护与保养的工艺流程

### 1. 出车前检查

出车前检查包括驾驶室内检查、发动机舱检查、车辆外部检查。

(1) 驾驶室内检查。驾驶室内检查包括对座椅周围、发动机运行状况、刮水器等的检查。

① 对座椅周围的检查包括以下 3 点。

- a. 离合器踏板。用力踏离合器踏板，踏板能否顺利地踏下、回位。
- b. 制动踏板将动踏板踩到底后，检查制动踏板与车厢地板之间的间隙是否符合要求。
- c. 驻车制动器操纵杆（或脚踏板）。驻车制动器操纵杆（或脚踏板）拉到底（踩到底）之后，检查在这种情况下它的活动范围，范围过大或过小都不正常。

② 对发动机运行状况的检查包括以下 2 点。

- a. 检查发动机是否能够迅速启动、顺利运转，倾听怠速时是否有杂音。
- b. 预热发动机时，检查怠速情况是否能持续运转。慢慢踏加速踏板，观察转速表的反应，是否产生熄火、爆震等现象，是否能够顺利运转。

③ 对刮水器的检查包括以下 3 点。

- a. 检查风窗玻璃清洗液的喷射状态、喷射方向、喷射高度、喷射量是否正常。
- b. 检查刮水器擦拭状态。打开刮水器开关，检查间歇、低速、高速各挡位下的状态。查看玻璃是否擦拭干净，橡胶条有没有磨损。
- c. 尽量避免在干燥状态下启动刮水器，否则会划伤风窗玻璃，损伤刮水器电动机。

(2) 发动机舱检查。发动机舱检查主要包括以下 5 个方面。

① 玻璃清洗液量。检查玻璃清洗液是否正常，如果缺少则加入。

② 制动液量。检查制动液量是否在上限（MAX）和下限（MIN）之间。当液体的减少量明显时，要考虑制动液是否泄漏。

③ 冷却液量。检查冷却液量是否在上限（MAX）和下限（MIN）之间。当冷却液量少得很快时，要考虑水箱、水箱软管是否有泄漏。

④ 发动机润滑油（机油）。检查发动机油量是否在上限（H）和下限（L）之间（将车停在平坦的地方，在启动发动机之前或熄火几分钟后进行）。

⑤ 风扇传动带。用手指压在传动带中央，稍微弯曲为正常，检查传动带上是否有损伤。

(3) 车辆外部检查。行车前应检查机动车的转向机构，轮胎、照明信号和制动等装置是否完好。

① 检查前照灯（近光、远光）、尾灯、牌照灯、制动灯、示廓灯等照明装置和转向灯是否正常。检查照明装置，可以利用墙壁和围墙反射确认。照明装置不亮，原因往往是灯泡损坏、接线断路、接触不良、熔断丝熔断、蓄电池电量不足等。

② 检查所有灯罩是否有泥污或损伤。

③ 车辆号牌是否脏污、被遮挡，安装是否牢靠。

④ 轮胎的检查与更换。轮胎的检查与更换主要包括以下 3 个方面。

a. 轮胎的花纹和磨损。轮胎的一些沟槽形成花纹，这些沟槽是用来排水的，同时还有散热和在较差路面上增加摩擦力的作用。使用一段时间后花纹会磨损、沟槽变浅，检验轮胎磨损度的标准，从轮胎表面到沟槽底部的橡胶厚度应不低于 1.6 mm。若低于这个标准应更换新轮胎。

b. 轮胎的气压。可根据轮胎着地部分的弯曲状态，判断轮胎的气压是否正常。

c. 清理胎间异物。使用已经有裂纹或损伤的轮胎行驶，可能引起爆胎。为了避免爆胎，应立即更换掉有裂纹或者有很深损伤的轮胎，平时一定要定期检查轮胎，清理沟槽里的异物。

## 2. 途中检查

(1) 车辆起步后, 应缓慢行驶一段距离, 其间应检查离合器、转向、制动等各部分的工作性能。

(2) 在行驶中, 应经常察看车上各种仪表, 擦拭各种驾驶机件, 倾听发动机及底盘声音, 如发觉操纵困难、车身跳动或颤抖、机件有异响或焦臭味时, 应立即停车检查进行必要的调整和修理。

(3) 车辆行驶涉水路段后应注意检查行车制动器的效能。

(4) 行驶中发动机动力突然下降, 应检查是否冷却液或机油量不足(注意: 水温高时不允许打开水箱盖)。

(5) 行驶中方向盘的操纵忽然变得沉重并偏向一侧, 应检查是否因其中一边轮胎泄气所致。

(6) 检查轮胎的外表和气压及温度, 清除胎间和胎纹中的杂物。

(7) 检查冷却液和机油量, 有无漏水、漏油, 气压制动有无漏气现象。

(8) 检查车轮制动器有无拖滞、发热现象, 驻车制动器作用是否可靠。

(9) 检查制动盘、变速器、分动器和驱动桥温度有无异常。

(10) 检查转向、制动装置和传动轴、轮胎、钢板弹簧各连接部位是否牢固可靠。

(11) 检查装载和拖挂装置是否安全可靠。

注意: 上述(6)~(11)项可在途中停车或装卸货物期间进行。

## 3. 收车后检查

(1) 停车后, 应将手制动杆拉紧, 并把变速杆挂入一档或倒挡, 自动变速器的汽车应挂入停车挡, 以防止汽车自动滑移, 发生危险。

(2) 熄火前, 观察电流表、机油表、水温表、气压表的工作是否正常; 熄火后, 观察电流表是否有反向漏电的指示(若电流表指针偏向“-”侧, 则说明存在漏电现象)。

(3) 检查有无漏油、漏水、漏气现象, 视需要补充燃油、润滑油和冷却水。

(4) 检查轮胎气压, 清除胎间及表面的杂物。

(5) 检查油水分离器中是否有积水和污物, 注意清除干净。

(6) 对于气压制动的车辆, 应将贮气筒内的空气放净并关好放气开关; 对于液压制动的车辆, 应检查总泵制动液和液面高度。

(7) 检查风扇皮带和空压机皮带的松紧度以及完好情况, 必要时应进行调整。

(8) 检查轮胎螺母和半轴螺母是否松动, 并检查钢板弹簧总成是否有折断及骑马螺栓是否松动。

(9) 每日停驶后转动机油粗滤器手柄 2~3 圈, 视情况放出沉淀物, 并放出储气筒中的积水, 关好开关。

(10) 在冬季当气温低于或接近 0℃ 时, 若车库内无保温设施, 汽车冷却系统也未加防冻液, 每日用车后应将散热器和汽缸水套的放水开关打开, 放尽存水, 并进行短时间的发动, 排尽余水, 然后关好放水开关。

(11) 检查、整理随车的工具、附件，并切断电源。

(12) 打扫车厢和驾驶室，清洗底盘，擦拭发动机、各部附件和清洁整车外表。同时察看各部有无破损。

(13) 及时排除已发现的故障，为下次出车做好准备。

## 相关拓展

### 汽车日常维护与保养小窍门

对于同一款汽车，有些用户开了近 200 000 km，车况及运行还很好，而有些只开了不到 100 000 km 却故障频频，究其原因，主要是不同车主对车辆的日常维护与保养重视程度不同。

#### 窍门 1: 按时更换机油

发动机依靠机油进行润滑，良好的润滑可以降低机械零件运转时的噪声，减轻零件的磨损，还能使发动机更好地散热。因此应按保养手册要求每行驶 5 000 km 及时更换。

#### 窍门 2: 及时更换火花塞

发动机的工况是否正常，与火花塞能否正常提供足够的点火能量有着直接关系。一旦火花塞工作不良，发动机就会出现怠速不稳、加速不良等相关的故障症状，严重时会导致发动机缺缸。故每当车辆行驶 20 000 km 时，就应检查并更换火花塞。

#### 窍门 3: 燃油系统的保养

提到保养燃油系统，不能简单地理解为换汽油滤清器和清洗喷油嘴。因为油箱使用过久或添加了劣质燃油后可能会有一些杂质，若不能及时进行清理，将会影响燃油泵和喷油嘴的使用寿命，同时也会缩短燃油滤清器的使用周期。故建议每行驶 100 000 km 左右清洗一次油箱。

#### 窍门 4: 定期整治进气及润滑系统

空气滤清器与机油滤清器在更换时，最容易见到“成果”。在更换新件时，还有要注意的事情：应将空气滤清器壳内的尘土、杂物彻底清除，还应对应节气门体进行检查，发现脏污，也应及时清洗。对于润滑系统而言，发动机在运行数万千米换过几次机油后，最好将润滑系统彻底清洗。因为虽然每次都进行了换油，但发动机体内的废油不可能全部放净，定期清洗润滑系统可以改善发动机的工作环境，延长其使用寿命。

#### 窍门 5: 检查制动系统

制动系统效能的优劣，直接决定着驾乘者的安全。要根据实际使用情况，对制动装置进行检查。在检查、更换制动片时，还需保养制动卡钳，同时也不能忽视 ABS。正常情况下应在车辆每行驶 20 000 km 或每 2 年更换一次制动液，且油液应符合 DOT3 或 DOT4 标准。

#### 窍门 6: 减少对电路的人为影响

很多时候电路系统出现故障是人为所致。这里要提醒驾驶员不要在质量没有保障的地

方加装一些辅助系统，以免因小失大。另外，在维修过程中也要注意不能盲目拆卸相关部件，应以正确的维修思路和方法去解决问题。

### 窍门 7: 保持漆面亮丽常新

每天面对光彩照人的爱车，会给人好心情。但要做到这一点则需要对它进行精心的照料。首先，不能让它的表面受硬伤；其次，要对它的漆面进行及时的清洗和上蜡，以防止外界环境的侵蚀，如树叶、鸟粪等物质如果长时间附着在汽车表面会使漆面受到腐蚀。

### 复习延伸

- (1) 汽车日常维护与保养分几个阶段？
- (2) 汽车日常维护与保养需要注意什么事项？

### 在线测试



扫一扫 测一测

## 1.6 汽车一级维护

### 基础知识

#### 一、汽车一级维护的定义

汽车一级维护是指车辆行驶到一定里程(间隔里程因车辆和使用条件而不同)后，除完成日常维护与保养作业外，还应进行以清洁、紧固和润滑为中心，并检查有关制动、操纵等安全部件，由专业维修人员负责执行的车辆维护作业。根据我国现行的维护制度，一级维护应由专业维修企业负责执行，即进厂维护。

#### 二、汽车一级维护的基本要求

汽车一级维护是一项运行性维护作业，即在汽车日常使用过程中的一次以确保车辆正常运行状况为目的的作业，其中心内容是清洁、润滑和紧固，并检查制动、操纵等安全部件。

#### 三、汽车一级维护的工艺流程和基本作业项目及技术要求

汽车一级维护的工艺流程如图 1-53 所示。

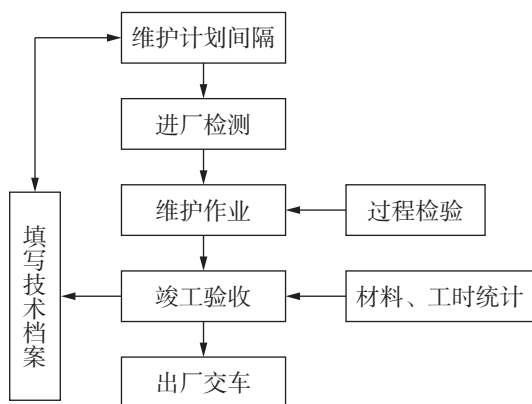


图 1-53 汽车一级维护的工艺流程

汽车一级维护基本作业项目及技术要求见表 1-1 所列。

表 1-1 汽车一级维护基本作业项目及技术要求

序号	作业项目		作业内容	技术要求
1	发动机	空气滤清器、机油滤清器和燃油滤清器	清洁或更换	按规定的里程或时间清洁或更换滤清器。滤清器应清洁，衬垫无残缺，滤芯无破损。滤清器安装牢固，密封良好
2		发动机润滑油及冷却液	检查油(液)面高度，视情更换	按规定的里程或时间更换润滑油、冷却液，油(液)面高度符合规定
3	转向系	部件连接	检查、校紧万向节、横直拉杆、球头销和转向节等部位连接螺栓、螺母	各部件连接可靠
4		转向器润滑油及转向助力油	检查油面高度，视情更换	按规定的里程或时间更换转向器润滑油及转向助力油，油面高度符合规定
5	制动系	制动管路、制动阀及接头	检查制动管路、制动阀及接头，校紧接头	制动管路、制动阀固定可靠，接头紧固，无漏气(油)现象
6		缓速器	检查、校紧缓速器连接螺栓、螺母，检查定子与转子间隙，清洁缓速器	缓速器连接紧固，定子与转子间隙符合规定，缓速器外表、定子与转子间清洁，各插件与接头连接可靠
7		储气筒	检查储气筒	无积水及油污
8		制动液	检查液面高度，视情更换	按规定的里程或时间更换制动液，液面高度符合规定

(续表)

序号	作业项目		作业内容	技术要求
9	传动系	各连接部位	检查、校紧变速器、传动轴、驱动桥壳、传动轴支撑等部位连接螺栓、螺母	各部位连接可靠,密封良好
10		变速器、主减速器和差速器	清洁通气孔	通气孔通畅
11	车轮	车轮及半轴的螺栓、螺母	校紧车轮及半轴的螺栓、螺母	扭紧力矩符合规定
12		轮辋及压条挡圈	检查轮辋及压条挡圈	轮辋及压条挡圈无裂损及变形
13	其他	蓄电池	检查蓄电池	液面高度符合规定,通气孔畅通,电桩、夹头清洁、牢固,免维护蓄电池电量状况指示正常
14		防护装置	检查侧防护装置及后防护装置,校紧螺栓、螺母	完好有效,安装牢固
15		全车润滑	检查、润滑各润滑点	润滑嘴齐全有效,润滑良好。各润滑点防尘罩齐全完好。集中润滑装置工作正常密封良好
16		整车密封	检查泄漏情况	全车不漏油、不漏液、不漏气

### 🔍 相关拓展

#### 大众桑塔纳轿车一级保养项目

(1) 车身内外照明电路,用电设备检查功能:仪表盘指示灯、驻车灯、近光灯、远光灯、前雾灯、后雾灯、转向灯、警示灯、制动灯、倒车灯、车牌灯、阅读灯、化妆镜灯、时钟、手套箱灯、行李箱灯、点烟器、喇叭、电动摇窗机、电动后外视镜、通风系统。

(2) 安全气囊:目测外表是否受损,检查安全带功能。

(3) 自诊断:用专用诊断设备VAS5051/5052读取储存器内各系统的故障信息。

(4) 雨刮器/清洗装置:加注清洗液,检查功能必要时调整喷嘴。

(5) 前挡风玻璃漏水槽排水孔:清洁。

(6) 发动机舱:目测零件是否损坏。

(7) 空气滤清器:清洁罩盖和滤芯。

(8) 蓄电池:用专用工具MCR341V检查蓄电池状况,正负极连接是否牢固,观察电眼。

(9) 冷却系统:检查系统是否泄露,必要时加注防冻液,必要标准是 $-25^{\circ}\text{C}$ ,寒冷地区是 $-35^{\circ}\text{C}$ (用折射计T10007检测)。

(10) 助力转向系统:检查系统是否泄露,检查转向液压油液面,必要时加注。

- (11) 制动系统: 检查制动液油管路是否泄露, 检查制动液液面, 必要时加注。
- (12) 手制动器: 检查, 必要时调整。
- (13) 发动机机油及机油滤清器: 更换(不经常使用的车辆建议每6个月更换一次)。
- (14) 转向横拉杆: 检查间隙, 连接是否牢固。
- (15) 车身底盘: 检查燃油管、制动油管及底部保护层是否破损, 排气管是否泄露, 固定是否牢固。
- (16) 底盘螺栓: 按规定扭矩检查并紧固。
- (17) 车轮固定螺栓: 按规定扭矩检查并紧固。
- (18) 前大灯: 检查灯光, 必要时调整。
- (19) 试车: 性能检查。

### 复习延伸

- (1) 汽车一级维护的要求和内容是什么?
- (2) 试收集常见车型一级维护的规范要求。

### 在线测试



扫一扫 测一测

## 1.7 汽车二级维护

### 基础知识

#### 一、汽车二级维护的定义

汽车二级维护是指车辆行驶到一定里程(间隔里程因车辆和使用条件的不同而不同)后,除完成一级维护外,以检查和调整转向节、转向节臂及悬架等经过一定时间使用后容易磨损或变形的安全部件为主,还包括拆检轮胎,进行轮胎换位,检查调整发动机的工况和排气污染装置等由维修企业负责执行的车辆维护作业。其中心作业内容为检查和调整。

当汽车行驶一定里程后,零部件的磨损和变形会增加,为了延长汽车的使用寿命和保证行车安全,必须按期进行汽车二级维护。汽车二级维护是我国现行汽车维护作业中的最高一级。汽车二级维护要求在维护前进行不解体检测诊断,以确定附加作业项目,强调对安全部件的检查和调整,检查、调整发动机工况和排气污染控制装置的工作情况等。

## 二、汽车二级维护的基本要求

汽车二级维护的目的是消除安全隐患，恢复车辆使用技术性能，尤其是排放和安全性能，所以二级维护应满足以下基本要求。

(1) 汽车维护与保养的检测诊断。检测诊断应全面完成汽车二级维护与保养的各检测、诊断项目，这关系到对该车的技术状况能否真正掌握，关系到二级维护附加作业项目是否合理、是否到位，关系到汽车潜在的故障隐患能否通过本次维护得到彻底的排除。

(2) 汽车维护作业过程检验。过程检验是控制二级维护作业质量的重要环节，汽车二级维护作业是否达到预期目的，取决于二级维护的基本作业和附加维护作业项目是否到位，是否按技术要求完成作业任务。只有进行维护作业过程的检验，才能对汽车维护质量进行有效控制，达到维护的目的。

(3) 汽车维护竣工验收。企业应有明确的针对具体车型的汽车维护竣工检验技术标准，根据该标准配备相应的检测设备以及掌握现代汽车检测诊断技术的质量检验员，这是汽车维护质量的关键。

## 三、汽车二级维护的工艺流程和基本作业项目及技术要求

汽车二级维护首先要进行检测。汽车进厂后，根据汽车技术档案的记录资料（包括车辆运行记录、维修记录、检测记录、总成修理记录等）和驾驶员反映的车辆使用技术状况（包括汽车动力性、异响、转向、制动、燃料消耗、润滑油消耗等）确定所需检测项目，依据检测结果及车辆实际技术状况进行故障诊断，从而确定附加作业项目。附加作业项目确定后与基本作业项目一并进行二级维护作业。二级维护过程中要进行过程检验，过程检验项目的技术要求应满足有关的技术标准或规范。二级维护作业完成后，应经维护企业进行竣工检验。竣工检验合格的车辆，由维护企业填写“机动车维修竣工出厂合格证”后方可出厂。汽车二级维护的工艺流程如图 1-54 所示。

### 1. 汽车二级维护检测项目

对汽车二级维护检测项目进行检测时，应随用该检测项目的专用检测仪器，仪器精度须满足有关规定。汽车二级维护检测项目的技术要求应参照国家有关的技术标准或原厂要求。汽车二级维护附加作业项目的确定，要根据检测结果进行汽车故障诊断，确定以消除汽车故障为目的的二级维护附加作业项目和作业内容，恢复汽车

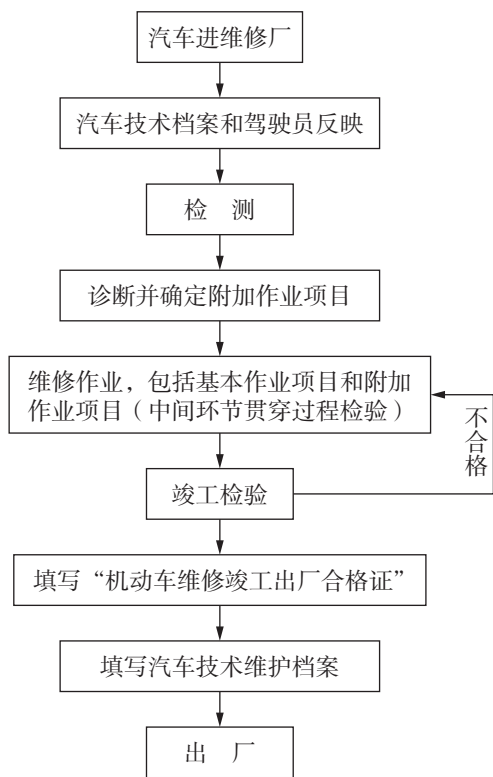


图 1-54 汽车二级维护的工艺流程

的正常技术状况。附加作业项目确定后与基本作业项目一并进行二级维护作业。汽车二级维护检测项目见表 1-2 所列。

表 1-2 汽车二级维护检测项目

序号	检测项目
1	发动机功率, 汽缸压力
2	汽车排气污染物, 三效催化转化装置的作用
3	电控燃油喷射系统
4	柴油车检查供油提前角、供油间隔角和喷油泵供油压力
5	制动性能、检查制动力
6	转向轮定位, 主要检查前轮定位角和转向盘自由转动量
7	车轮动平衡
8	前照灯
9	操纵稳定性, 有无跑偏、发抖、摆头
10	变速器有无泄漏、异响、松脱、裂纹等现象, 换挡是否轻便灵活
11	离合器有无打滑、发抖现象, 分离是否彻底, 接合是否平稳
12	传动轴有无泄漏、异响、松脱、裂纹等现象
13	后桥、主减速器有无泄漏、异响、松动、过热等现象

## 2. 汽车二级维护基本作业项目及技术要求

汽车二级维护基本作业项目及技术要求见表 1-3 所列。

表 1-3 汽车二级维护基本作业项目及技术要求

序号	作业项目	作业内容	技术要求
1	发动机工作状况	检查发动机起动性能和柴油发动机停机装置	起动性能良好, 停机装置功能有效
		检查发动机运转情况	低、中、高速运转稳定, 无异响
2	发动机排放机外净化装置	检查发动机排放机外净化装置	外观无损坏、安装牢固
3	燃油蒸发控制装置	检查外观, 检查装置是否畅通, 视情更换	碳罐及管路外观无损坏、密封良好、连接可靠, 装置畅通无堵塞

(续表)

序号	作业项目	作业内容	技术要求
4	曲轴箱通风装置	检查外观, 检查装置是否畅通, 视情更换	管路及阀体外观无损坏、密封良好、连接可靠, 装置畅通无堵塞
5	增压器、中冷器	检查、清洁中冷器和增压器	中冷器散热片清洁, 管路无老化, 连接可靠, 密封良好。增压器运转正常, 无异响, 无渗漏
6	发电机、起动机	检查、清洁发电机和起动机	发电机和起动机外表清洁, 导线接头无松动, 运转无异响, 工作正常
7	发动机传动带(链)	检查空压机、水泵、发电机、空调机组和正时传动带(链)磨损及老化程度, 视情调整传动带(链)松紧度	按规定里程或时间更换传动带(链)。传动带(链)无裂痕和过量磨损, 表面无油污, 松紧度符合规定
8	冷却装置	检查散热器、水箱及管路密封	散热器、水箱及管路固定可靠, 无变形、堵塞、破损及渗漏。箱盖接合表面良好, 胶垫不老化
		检查水泵和节温器工作情况	水泵不漏水、无异响, 节温器工作正常
9	火花塞、高压线	检查火花塞间隙、积碳和烧蚀情况, 按规定里程或时间更换火花塞	无积碳, 无严重烧蚀现象, 电极间隙符合规定
		检查高压线外观及连接情况, 按规定里程或时间更换高压线	高压线外观无破损、连接可靠
10	进、排气歧管、消声器、排气管	检查进、排气歧管、消声器、排气管	外观无破损, 无裂痕, 消声器功能良好
11	发动机总成	清洁发动机外部, 检查隔热层	无油污、无灰尘, 隔热层密封良好
		检查、校紧连接螺栓、螺母	油底壳、发动机支撑、水泵、空压机、涡轮增压器、进排气歧管、消声器、排气管、输油泵和喷油泵等部位连接可靠
12	储气筒、干燥器	检查、紧固储气筒, 检查干燥器功能, 按规定里程或时间更换干燥剂	储气筒安装牢固, 密封良好。干燥器功能正常, 排水阀通畅
13	制动踏板	检查、调整制动踏板自由行程	制动踏板自由行程符合规定
14	驻车制动	检查驻车制动性能, 调整操纵机构	功能正常, 操纵机构齐全完好, 灵活有效

(续表)

序号	作业项目	作业内容	技术要求
15	防抱死制动装置	检查连接线路, 清洁轮速传感器	各连接线及插接件无松动, 轮速传感器清洁
16	鼓式制动器	检查制动间隙调整装置	功能正常
		拆卸制动鼓、轮毂、制动蹄, 清洁轴承位、轴承、支承销和制动底板等零件	清洁, 无油污, 轮毂通气孔畅通
		检查制动底板、制动凸轮轴	制动底板安装牢固、无变形、无裂损。凸轮轴转动灵活, 无卡滞和松旷现象
		检查轮毂内外轴承	滚柱保持架无断裂, 滚柱无缺损、脱落, 轴承内外圈无裂损和烧蚀
		检查制动摩擦片、制动蹄及支承销	摩擦片表面无油污、裂损, 厚度符合规定。制动蹄无裂纹及明显变形, 铆接可靠, 铆钉沉入深度符合规定。支承销无过量磨损, 与制动蹄轴承孔衬套配合无明显松旷
		检查制动蹄复位弹簧	复位弹簧不得有扭曲、钩环损坏、弹性损失和自由长度改变等现象
		检查轮毂、制动鼓	轮毂无裂损, 制动鼓无裂痕、沟槽、油污及明显变形
		装复制动鼓、轮毂、制动蹄, 调整轴承松紧度、调整制动间隙	润滑轴承, 轴承位涂抹润滑脂后再装轴承。装复制动蹄时, 轴承孔均应涂抹润滑脂, 开口销或卡簧固定可靠。制动摩擦片与制动鼓摩擦面应清洁, 无油污。制动摩擦片与制动鼓配合间隙符合规定。轮毂转动灵活且无轴向间隙。锁紧螺母, 半轴螺母及车轮螺母齐全, 扭紧力矩符合规定
17	盘式制动器	检查制动摩擦片和制动盘磨损量	制动摩擦片和制动盘磨损最应在标记规定或制造商要求的范围内, 其摩擦工作面不得有油污、裂纹、失圆和沟槽等损伤
		检查制动摩擦片与制动盘间的间隙	制动摩擦片与制动盘之间的转动间隙符合规定
		检查密封件	密封件无裂纹或损坏
		检查制动钳	制动钳安装牢固、无油液泄漏。制动钳导向销无裂纹或损坏

(续表)

序号	作业项目		作业内容	技术要求
18	转向系	转向器和转向传动机构	检查转向器和转向传动机构	转向轻便、灵活，转向无卡滞现象，锁止、限位功能正常
			检查部件技术状况	转向节臂、转向器摇臂及横直拉杆无变形、裂纹和拼焊现象，球销无裂纹、不松旷，转向器无裂纹、无漏油现象
19		转向盘最大自由转动量	检查、调整转向盘最大自由转动量	最高设计车速不小于 100 km/h 的车辆，其转向盘的最大自由转动量不大于 15°，其他车辆不大于 25°
20	行驶系	车轮及轮胎	检查轮胎规格型号	轮胎规格型号符合规定，同轴轮胎的规格和花纹应相同，公路客车(客运班车)、旅游客车、校车和危险货物运输车的所有车轮及其他车辆的转向轮不得装用翻新的轮胎
			检查轮胎外观	轮胎的胎冠、胎壁不得有长度超过 25 mm 或深度足以暴露出帘布层的破裂和割伤以及凸起、异物刺入等影响使用的缺陷。具有磨损标志的轮胎，胎冠的磨损不得触及磨损标志；无磨损标志或标志不清的轮胎，乘用车和挂车胎冠花纹深度应不小于 1.6 mm；其他车辆的转向轮的胎冠花纹深度应不小于 3.2 mm，其余轮胎胎冠花纹深度应不小于 1.6 mm
			轮胎换位	根据轮胎磨损情况或相关规定，视情进行轮胎换位
			检查、调整车轮前束	车轮前束值符合规定
21	悬架	检查悬架弹性元件，校紧连接螺栓、螺母	空气弹簧无泄露、外观无损伤。钢板弹簧无断片、缺片、移位和变形，各部件连接可靠，U形螺栓螺母扭紧力矩符合规定	
		减振器	减振器稳固有效，无漏油现象，橡胶垫无松动、变形及分层	
22		车桥	检查车桥、车桥与悬架之间的拉杆和导杆	车桥无变形、表面无裂痕、油脂无泄漏，车桥与悬架之间的拉杆和导杆无松旷、移位和变形
23	传动系	离合器	检查离合器工作状态	离合器接合平稳，分离彻底，操作轻便，无异响、打滑、抖动及沉重等现象
			检查、调整离合器踏板自由行程	离合器踏板自由行程符合规定

(续表)

序号	作业项目	作业内容	技术要求
24	变速器、主减速器、差速器	检查、调整变速器	变速器操纵轻便、挡位准确,无异响、打滑及乱挡等异常现象,主减速器、差速器工作无异响
		检查变速器、主减速器、差速器润滑油液面高度,视情更换	按规定的里程或时间更换润滑油,液面高度符合规定
25	传动轴	检查防尘罩	防尘罩无裂痕、损坏,卡箍连接可靠,支架无松动
		检查传动轴及万向节	传动轴无弯曲,运转无异响。传动轴及万向节无裂损、不松旷
		检查传动轴承及支架	轴承无松旷,支架无缺损和变形
26	前照灯	检查远光灯发光强度,检查、调整前照灯光束照射位置	符合 GB 7258 规定
27	线束及导线	检查发动机舱及其他可视的线束及导线	插接件无松动、接触良好。导线布置整齐、固定牢靠,绝缘层无老化、破损,导线无外露。导线与蓄电池桩头连接牢固,并有绝缘套
28	车架和车身	检查车架和车身	车架和车身无变形、断裂及开焊现象,连接可靠,车身周正。发动机罩锁扣锁紧有效。车厢铰链完好,锁扣锁紧可靠,固定集装箱箱体、货物的锁止机构工作正常
		检查车门、车窗启闭和锁止	车门和车窗应启闭正常,锁止可靠。客车动力启闭车门的车内应急开关及安全顶窗机件齐全、完好有效
29	支撑装置	检查、润滑支撑装置,校紧连接螺栓、螺母	完好有效,润滑良好,安装牢固
30	牵引车与挂车连接装置	检查牵引销及其连接装置	牵引销安装牢固,无损伤、裂纹等缺陷,牵引销颈部磨损量符合规定
		检查、润滑牵引座及牵引销锁止、释放机构,校紧连接螺栓、螺母	牵引座表面油脂均匀,安装牢固,牵引销锁止、释放机构工作可靠
		检查转盘与转盘架	转盘与转盘架贴合面无松旷、偏歪。转盘与牵引连接部件连接牢靠,转盘连接螺栓应紧固,定位销无松旷、无磨损,转盘润滑
		检查牵引钩	牵引钩无裂纹及损伤,锁止、释放机构工作可靠

注:技术要求栏中的“符合规定”指符合实际应用中的有关技术规定或技术要求。

### 3. 汽车二级维护竣工检验

汽车在维修企业进行二级维护后，必须进行竣工检验，各项目参数符合国家或行业及地方标准，竣工检验合格的车辆填写“机动车维护竣工出厂合格证”后方可出厂。检验不合格的车辆应进行进一步的检验、诊断和维护，直到达到维护竣工技术要求。汽车二级维护竣工检验项目及技术要求见表 1-4 所列。

表 1-4 汽车二级维护竣工检验项目及技术要求

序号	检验部位	检验项目	技术要求	检验方法
1	整车	清洁	全车外部、车厢内部及各总成外部清洁	检视
2		紧固	各总成外部螺栓、螺母紧固，锁销齐全有效	检查
3		润滑	全车各个润滑部位的润滑装置齐全，润滑良好	检视
4		密封	全车密封良好，无漏油、无漏液和无漏气现象	检视
5		故障诊断	装有车载诊断系统(OBD)的车辆，无故障信息	检测
6		附属设施	后视镜、灭火器、客车安全锤、安全带、刮水器 等齐全完好、功能正常	检视
7	发动机及其附件	发动机工作状况	在正常工作温度状态下，发动机起动三次，成功 起动次数不少于两次，柴油机三次停机均应有 效，发动机低、中、高速运转稳定、无异响	路试或检视
8		发动机装备	齐全有效	检视
9	制动系	行车制动性能	符合 GB 7258 规定，道路运输车辆符合 GB 18565 规定	路试或检测
10		驻车制动性能	符合 GB 7258 规定	路试或检测
11	转向系	转向机构	转向机构各部件连接可靠，锁止、限位功能正常， 转向时无运动干涉，转向轻便、灵活，转向无卡 滞现象	检视
12		转向盘最大自由转 动量	最高设计车速不小于 100 km/h 的车辆，其转向盘 的最大自由转动量不大于 15°，汽车车辆不大于 25°	检测

(续表)

序号	检验部位	检验项目	技术要求	检验方法
13	行驶系	轮胎	同轴轮胎应为相同的规格和花纹,公路客车(客运班车)、旅游客车、校车和危险品运输车的所有车轮及其他机动车的转向轮不得装用翻新的轮胎,轮胎花纹深度及气压符合规定,轮胎的胎冠、胎壁不得有长度超过 25 mm 或深度足以暴露出帘布层的破裂和割伤以及凸起、异物刺入等影响使用的缺陷	检查、检测
14		转向轮横向侧滑量	符合 GB 7258 规定,道路运输车辆符合 GB 18565 规定	检测
15		悬架	空气弹簧无泄漏、外观无损伤。钢板弹簧无断片、缺片、移位和变形,各部件连接可靠,U形螺栓螺母扭紧力矩符合规定	检查
16		减振器	减振器稳固有效,无漏油现象,橡胶垫无松动、变形及分层	检查
17		车桥	无变形、表面无裂痕,密封良好	检视
18	传动系	离合器	离合器接合平稳,分离彻底,操作轻便,无异响、打滑、抖动和沉重等现象	路试
19		变速器、传动轴、主减速器	变速器操纵轻便、挡位准确,无异响、打滑及乱挡等异常现象,传动轴、主减速器工作无异响	路试
20	牵引连接装置	牵引连接装置和锁止机构	汽车与挂车牵引连接装置连接可靠,锁止、释放机构工作可靠	检查
21	照明、信号指示装置和仪表	前照灯	完好有效,工作正常,性能符合 GB 7258 规定	检视、检测
22		信号指示装置	转向灯、制动灯、示廓灯、危险报警灯、雾灯、喇叭、标志灯及反射器等信号指示装置完好有效	检视
23		仪表	各类仪表工作正常	检视
24	排放	排气污染物	汽油车采用双怠速法,应符合 GB 18285 规定。柴油车采用自由加速法,应符合 GB 3847 规定	检测

## 相关拓展

大众桑塔纳轿车二级维护基本作业规程见表 1-5 所列。

表 1-5 大众桑塔纳轿车二级维护基本作业规程

序号	维护项目	作业内容	技术要求
1	发动机机油、机油滤清器	① 更换机油； ② 更换机油滤清器； ③ 检查机油压力及报警装置	① 机油规格：JV 型发动机为 API SF 以上，AFE 型发动机为 API SG 以上，AJR 型发动机为 API SJ 以上，润滑油黏度等级（SAE 标准）根据环境温度选择； ② 机油总量为 3 L，液面高度（冷车时）应在油尺标记 MAX 与 MIN 之间； ③ 机油滤清器在安装前应先注入机油，并在密封圈上抹一层机油；总成安装固定可靠、密封良好； ④ 发动机预热后，在冲击载荷作用下，各部不应有渗、漏油现象； ⑤ 机油压力：怠速时低压处应不小于 30 kPa，高压处应不小于 180 kPa；机油压力报警装置性能良好、可靠
2	空气滤清器、进气预热装置	① 清洁空气滤清器壳，更换空气滤清器芯； ② 检查冷却液预热、加热导管和热敏开关（JV 型发动机）； ③ 检查进气歧管电加热器电器线路和热敏开关（JV 型发动机）	① 空气滤清器清洁，密封良好，安装可靠； ② 恒温进气装置温控开关真空软管无破损，连接可靠，冷热空气转换开关工作灵敏、准确； ③ 加热导管无老化、无破损，连接可靠，当冷却液温度小于 60℃ 时，进气歧管电加热器开始工作；当冷却液温度大于 70℃ 时，进气歧管电加热器停止工作
3	燃油系统	① 检查燃油箱； ② 检查燃油管及接头； ③ 更换燃油滤清器； ④ 检查燃油泵； ⑤ 检测燃油的压力和系统保持压力（电喷发动机）	① 油箱盖及垫完好，安装可靠，密封良好； ② 燃油管无老化、无裂损；接头无破损、无渗漏，紧固可靠； ③ 燃油滤清器连同卡箍一起更换（电喷发动机每 30 000 km 更换一次），安装可靠，密封良好； ④ 燃油泵工作正常，无异响； ⑤ 燃油压力标准值（电喷发动机）：怠速时为 230~250 kPa，急加速时为 260~280 kPa；当油泵停止工作 10 min 时，系统压力应大于 150 kPa
4	化油器及联动机构	① 拆洗化油器； ② 检查化油器联动装置、紧固螺栓； ③ 检查手动阻风门的开度，调整怠速及排放状况	① 化油器各部清洁，油路畅通； ② 节气门、阻风门开闭自如，阀门关闭严密，联动机构运动灵活，不松旷，垫圈、锁销齐全有效； ③ 各部连接牢固，密封良好； ④ 各工作系统和附加装置工作正常； ⑤ 怠速平稳，加速良好，怠速转速为 800 r/min ± 50 r/min，排放符合国家排放标准

(续表)

序号	维护项目	作业内容	技术要求
5	喷油器	① 检查喷油器的作用； ② 每运行 60 000 km 清洗喷油器，检测喷油器开启压力； ③ 检查怠速及排放	① 喷油器清洁，动作灵敏，无滴油、漏油现象，开启压力标准值为 280~320 kPa； ② 保证热机、点火正时准确，PCV 阀取下并堵住时调整怠速；怠速平稳，加速良好，怠速值为 $900 \text{ r/min} \pm 50 \text{ r/min}$ ，排放符合国家排放标准
6	燃油蒸发控制装置	① 检查软管及接头； ② 检查活性炭罐电磁阀动作情况	① 软管无老化、无裂损，连接可靠，无泄漏； ② 活性炭罐电磁阀动作灵敏
7	曲轴箱通风 (PCV) 装置	检查、清洁 PCV 阀、PCV 滤清器、通气软管	① 各阀门无堵塞、卡滞现象，灵敏有效； ② PCV 滤清器清洁、工作正常； ③ 通风系统管路清洁、畅通，连接可靠，不漏气
8	三元催化转化器、氧传感器	① 检视外观及连接状况； ② 检查三元催化转化器内部是否破损、堵塞； ③ 检查三元催化转化器的作用；	① 氧传感器完好，工作有效； ② 三元催化转化器上的保护壳应完整，连接牢固；内部无破损，不堵塞，工作有效； ③ 各连接导管连接完好，无泄漏； ④ 每运行 80 000~100 000 km 更换氧传感器，60 000~80 000 km 更换三元催化转化器
9	发动机传动带及带轮	① 检查传动带及带轮外观； ② 调整传动带挠度	① 传动带应无龟裂和过量磨损，表面无油污； ② 带轮无明显端面跳动，轮槽无明显磨损，运转无异响； ③ 以约 98 N 的力下压传动带，各部挠度：交流发电机处应为 12 mm；水泵处应为 10 mm；转向助力泵处应为 5 mm； ④ 正时带松紧度要求：用拇指和食指应能将其翻转 90°；每 80 000 km 更换一次
10	配气机构	检查液压挺柱工作状态	发动机正常运转时，挺柱处不应有异响
11	冷却系统	① 检查散热器、膨胀箱、箱盖压力阀及水管； ② 检查冷却液品质及液面高度； ③ 检查水泵； ④ 检查节温器的工作状况； ⑤ 检查冷却风扇的工作状况	① 冷却系统各部无变形、无破损、无渗漏； ② 散热器盖、膨胀箱盖结合表面良好、密封，箱盖压力阀清洁、不堵塞，能正常开启； ③ 冷却液液面高度应在储液罐上、下标线之间，冷却系统容量为 6 L； ④ 水泵无异响、无渗漏； ⑤ 节温器工作灵敏、准确，在 $87 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 开启，水温表指示正确（系统正常工作温度为 $90 \sim 105 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ）； ⑥ 冷却风扇运转平稳，高、低挡转速有明显变化，无异响；热敏开关工作灵敏、准确，低速挡在 $95 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 开启，高速挡在 $105 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 开启

(续表)

序号	维护项目	作业内容	技术要求
12	分电器、高压线	① 清洁分电器； ② 检查分电器各电极； ③ 检查分电器高压线及阻值； ④ 检查分电器轴与壳配合状况，并润滑； ⑤ 检查霍尔信号发生器转子，检查转子叶轮气隙； ⑥ 检查、调整点火提前角	① 分电器无油污；分电器盖无破损、无裂纹； ② 各电极无烧蚀，中心电极若比标准长度短 2 mm 则应更换； ③ 高压线无破损、不漏电，接线端无缺陷，阻值符合规定； ④ 分电器轴与壳配合无明显旷动，径向间隙小于 0.1 mm； ⑤ 转子叶轮无变形，气隙标准为 0.2~0.4 mm； ⑥ 点火提前角：JV 型发动机为 $6^{\circ} \pm 1^{\circ}$ ，AFE 型发动机为 $12^{\circ} \pm 1^{\circ}$ ，AJR 型发动机为 $12^{\circ} \pm 4.5^{\circ}$
13	火花塞	① 清洁、检查或更换火花塞； ② 调整火花塞电极间隙	① 电极表面清洁，间隙：JV 型、AFE 型发动机为 0.7~0.8 mm，AJR 型发动机为 0.9~1.1 mm； ② 非长效型火花塞每 30 000 km 更换一次；长效型火花塞每 60 000 km 更换一次
14	进、排气歧管及消声器	检查、紧固进、排气管及消声器	① 进气歧管、排气歧管和消声器各部完好、无裂纹、无漏气，消声器性能良好，胶垫齐全； ② 排气管固定可靠； ③ 进气歧管、排气歧管螺母拧紧力矩为 24 N·m
15	发动机支架	检查、紧固	发动机支架无变形、无裂纹，支架胶垫无老化、无开裂，支架螺栓连接牢固，拧紧力矩为 70 N·m
16	离合器	① 检查、调整离合器踏板自由行程； ② 检查离合器的工作状况	① 离合器踏板自由行程：15~25 mm； ② 离合器结合平稳，不打滑、无异响，分离彻底，回位灵活
17	手动变速器、差速器	① 检查齿轮箱密封状况，紧固各部螺栓； ② 检查变速器齿轮油油面高度及油质； ③ 清洁通气孔塞； ④ 检查、润滑变速器换挡操纵机构	① 齿轮箱外部清洁、无裂纹，各部连接紧固，密封良好，无渗油、无漏油； ② 齿轮油清洁、不变质、无焦味，齿轮油规格为 API GL-5，油面应在加油口下边缘； ③ 通气孔塞清洁、畅通； ④ 换挡机构操纵灵活、轻便，作用正常，无异响、跳挡、乱挡现象
18	自动变速器	① 检查变速器液压油油面高度及油质； ② 检查变速器液压油冷却器密封性； ③ 检查各传感器，测试主油路压力； ④ 检查操纵机构	① 自动变速器油面应在油尺 FULL 标记处；液压油规格为 Dexron II；液压油每运行 60 000 km 更换一次，同时更换滤芯； ② 变速器液压油冷却器无损坏、无渗漏，液压系统主油路压力符合原厂标准； ③ 换挡机构操纵灵活、轻便，作用正常，无异响、跳动、乱挡现象

(续表)

序号	维护项目	作业内容	技术要求
19	驱动轴	① 检查防尘罩情况； ② 检查驱动轴内、外万向节	① 防尘罩不得有裂纹、有损坏，卡箍可靠； ② 安装新防尘罩时不得使防尘罩内产生真空； ③ 万向节不松旷、无卡滞、无异响
20	转向器、液压助力泵、转向减振器	① 检查转向器、液压助力泵、储液罐等部件的密封性； ② 检查液压助力泵油质及油面高度； ③ 检查转向减振器； ④ 检查液压助力泵工作状况	① 转向器、液压助力泵、储液罐密封良好，无渗漏；油管不变形、无阻滞； ② 储液罐液面应在规定标线内； ③ 转向器防尘罩无裂纹、无损坏，卡箍可靠； ④ 液压油品质良好，油面保持在刻度上线，液压油规格为ATF或Dexron II，每运行60 000~100 000 km更换一次； ⑤ 转向助力装置工作良好、无异响
21	转向传动机构、车轮定位及转向角	① 检查转向传动机构的工作状况，校紧各部螺栓； ② 检查转向盘自由转动量； ③ 检查车轮定位，调整前束或校正、更换有关部件； ④ 检查、调整前轮转向角	① 转向拉杆衬套不松旷，各杆件无明显变形，球头不松旷，各部螺栓连接可靠； ② 转向盘位置正确，转向轻便、灵活，无自由转动量； ③ 车轮定位值标准如下：前轮车轮外倾角为 $50' \pm 15'$ ，左右轮最大允差为 $10'$ ，主销后倾角的机械转向为 $50' \pm 30'$ ，动力转向为 $1^{\circ}30' \pm 30'$ ，左右轮最大允差为 $30'$ ，主销内倾角为 $13^{\circ}47'$ ，总前束角为 $8^{\circ} \pm 8'$ ，后轮车轮外倾角为 $1^{\circ}30' \pm 20'$ ，左右轮最大允差为 $30'$ ，总前束角为 $12' \pm 20'$ ，左右轮最大允差为 $20'$ ，（在2000年9月VIN代号为LSVACFD07YBI03 826之前的车辆，后轮前束角为 $25' \pm 15'$ ，外倾角为 $1^{\circ}40' \pm 20'$ ）； ④ 转向角值：内轮为 $40^{\circ}18'$ ，外轮为 $35^{\circ}36'$
22	前轮制动器	① 拆卸、清洁各零部件； ② 检查各件磨损情况； ③ 装复并润滑制动器总成，调整轮毂间隙	① 各零部件完好、清洁； ② 制动盘表面不得有裂纹、沟槽；制动盘厚度不超限：LX系列10 mm，2000系列17.8 mm；端面圆（外缘最大处）跳动量小于0.05 mm； ③ 制动摩擦块表面无油污、无裂损，厚度极限值为2.5 mm（不含制动块）； ④ 制动轮缸密封良好，回位自如； ⑤ 制动钳固定螺栓拧紧力矩为 $70 \text{ N} \cdot \text{m}$ ； ⑥ 轮毂转动灵活、无异响，轴向间隙小于0.1 mm
23	后轮制动器	① 拆卸、清洁各零部件； ② 检查各件磨损情况； ③ 装复、润滑制动器总成，调整轮毂间隙	① 各零部件完好，清洁； ② 制动鼓表面无油污，不得有裂纹、沟槽，制动鼓直径方向的磨损量小于1 mm，圆度误差小于0.10 mm； ③ 制动摩擦片表面无油污、无裂损，厚度标准值为5 mm，磨损极限为2.5 mm； ④ 轮毂转动灵活、无异响，轴向间隙小于0.1 mm

(续表)

序号	维护项目	作业内容	技术要求
24	制动操纵系统	① 检查制动液品质、液面高度及制动液面指示灯开关； ② 检查制动管路及接头； ③ 检查制动主缸和真空助力器工作状况； ④ 排除系统内空气； ⑤ 检查踏板自由行程	① 制动液不变质，液面高度应与储液罐液面标记平齐，制动液规格为N052766XO；每2年或运行超过50000km更换一次制动液； ② 制动管路无破损、无老化、不扭曲，汽车行驶时不碰擦汽车任何部件，连接牢固，各部无渗漏； ③ 制动主缸、轮缸及助力器密封良好，真空助力器工作有效； ④ 系统内无空气，制动效能良好，指示灯开关灵敏、有效； ⑤ 制动踏板自由行程应小于1/3制动总行程
25	驻车制动器	① 检查驻车制动器拉索及锁止状况； ② 检查驻车制动器自由行程； ③ 检查驻车制动灯开关	① 驻车制动器支架及各杆件、拉臂无明显变形，连接可靠；驻车制动器拉索不得有断裂或锈蚀，运动灵活； ② 驻车制动器生效齿数为2~3齿，20%坡度上下坡驻车有效； ③ 驻车制动灯开关灵敏、有效
26	悬架	① 检查减振器密封及连接状况； ② 检查摆臂与球头； ③ 检查减振弹簧； ④ 紧固各部螺栓	① 减振器不漏油，上部连接支套无凸起、无开裂，紧固可靠，减振作用良好； ② 当上下晃动前悬架时，摆臂球头与制动器底板间的距离变化小于0.8mm，下摆臂衬套完好，配合无松动； ③ 减振弹簧无损伤，定位可靠； ④ 各部件无变形、无开裂，连接可靠；拧紧力矩：前悬架的下摆臂与车架连接自锁螺母为60 N·m，减振器与车身连接自锁螺母为60 N·m，后悬架的下摆臂与车架连接自锁螺母为70 N·m，减振器与车身连接自锁螺母为35 N·m
27	车轮	① 清洁检查轮辋及轮胎胎面； ② 进行轮胎换位； ③ 检查、补充轮胎气压； ④ 进行车轮动平衡	① 轮辋无裂纹和变形； ② 车轮清洁，胎面无气鼓、无裂伤、无老化、无变形、无扎钉，胎面花纹深度大于1.6mm（不漏出花纹磨损指示凸台），气门嘴完好； ③ 轮胎气压标准（空载）：前轮180 kPa，后轮190 kPa，备胎230 kPa； ④ 两前轮转动无明显偏摆，动不平衡质量小于5g； ⑤ 轮胎的装用符合要求，轮胎螺栓拧紧力矩为110 N·m
28	车门、玻璃升降器、发动机盖铰链、拉索； 发动机盖、后备厢盖	① 检查、润滑车门、发动机盖铰链、拉索； ② 检查玻璃升降器工作状态	① 车门、发动机盖和后备厢盖启闭灵活，锁止可靠； ② 车门玻璃完好、清晰，无裂纹，安装牢固，密封良好； ③ 玻璃升降器升降自如，定位可靠，无卡滞，不自行下滑或上下跳动
29	车身、车架、安全带	① 检查、紧固各部螺栓； ② 检查安全带	① 车身承载部位无裂纹、无变形，车身外壳、底板各部无严重锈蚀、无损伤、无变形； ② 安全带齐全有效

(续表)

序号	维护项目	作业内容	技术要求
30	座椅、车体内装饰	检查、紧固	① 座椅移位方便, 锁止可靠; ② 后视镜等其他车体内装饰齐全、完好
31	蓄电池	① 清洁外表及极桩、通气孔 ② 检查电解液液面高度 ③ 测量端电压, 补充充电	① 蓄电池清洁, 支架完好, 安装牢固, 极桩无腐蚀, 连接可靠, 通气孔清洁、畅通; ② 电解液液面高度符合规定; ③ 蓄电池放电电流大于 110 A 时端电压不低于 9.6 V
32	发电机及调节器	① 检查发电机运转情况; ② 测试发电机输出电压	① 发电机运转平稳、无异响, 连接可靠 ② 发电机 1 000 r/min 时(用电器全负荷)输出电压应大于 12.5 V; ③ 每运行 60 000 km 应解体维护发电机
33	起动机	① 检查外观, 紧固连接螺栓; ② 检查起动机工作状态	① 起动机外壳、整流子端盖和驱动端盖无裂损、无变形, 与发动机连接紧固; ② 启动电磁开关工作灵敏、可靠, 无异响; ③ 每运行 60 000 km 应解体维护起动机
34	照明设备、仪表、信号装置、喇叭、刮水器、洗涤装置、全车电器线路	检查各部件是否齐全, 工作是否正常	① 前照灯照射位置和发光强度符合《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2017)中的有关规定; ② 其他灯光、喇叭、各仪表、信号装置齐全、功能有效; ③ 刮水器电动机运转无异响, 刮水片安装可靠、动作位置正确, 挡位清楚、可靠; ④ 洗涤装置完好、有效; ⑤ 各电器线路完好、不漏电、连接正确、卡位可靠
35	空调装置	检查空调系统工作情况、密封状况	① 制冷系统清洁、密封制冷效果良好; ② 暖气装置工作正常; ③ 控制装置工作正常
36	电子控制系统	检视电子控制系统仪表显示(包括 ABS、安全气囊、防盗器等)	电子控制系统仪表显示正常, 否则应使用 V.A.G1551/1552 进行故障查询和数据阅读, 并排除故障, 然后清除故障代码

### 复习延伸

- (1) 汽车二级维护一般都有哪些内容?
- (2) 试述常见车型二级维护的流程和操作规范。

### 在线测试



扫一扫 测一测

## 1.8 汽车走合期维护

为保证汽车的使用寿命,新车、大修车以及装用大修发动机的汽车必须进行走合期的磨合,并在走合期结束时进行一次走合期维护,其作业项目和深度按汽车生产厂家的要求进行。走合期汽车磨合的状况好坏,直接关系到汽车寿命的长短。除了必须按生产厂家的规定驾驶汽车外,做好走合期的维护工作,有利于汽车机件的磨合。

新车走合期结束的维护,一般是由生产厂家免费提供服务。走合期维护的内容比较简单,若不出现特殊情况,驾驶员自己也可以完成。汽车走合期的里程为1 500~3 000 km(部分进口汽车将首次维护里程定为7 500~10 000 km),维护内容主要是清洁、润滑、紧固等。

### 基础知识

#### 一、走合前期维护

走合前期维护是为了防止汽车出现事故和损伤,保证汽车顺利地走合期的磨合,其主要作业内容如下。

##### 1. 清洁

清洁全车,检查全车各部位的连接情况,全车外露的螺栓、螺母必须紧固稳妥。

##### 2. 检查、添加燃油和润滑油料

驾驶新车前,应将各润滑部位按规定加注足够的润滑油或润滑脂。使用规定标号的汽油或柴油,如不得已改变燃油标号时,需对供油系统和点火系统进行相应调整。

##### 3. 检查、补充冷却液,排除“四漏”现象

检查补充散热器的冷却液,并检查排除全车的漏油、漏气、漏水和漏电的“四漏”现象。

##### 4. 检查底盘的技术状况

检查变速器各挡能否正确变换;检查转向机构各部位有无松旷和发卡现象;检查和调整轮胎气压。发现变速器或转向系统等底盘故障时,应及时进厂维修。

##### 5. 电气系统的检查

检查电气设备、灯光和仪表工作是否正常,并检查蓄电池电解液比重及液面高度。

##### 6. 检查制动效能

检查制动系统的性能,试车检查汽车的制动距离,是否有跑偏和制动发咬等现象。如不符合要求,应查明原因,及时排除。

## 二、走合中期维护

走合中期维护是在汽车行驶 500 km 左右进行的。主要是对汽车技术状况已经开始发生变化的部分进行一次及时的维护,以恢复良好的技术状况,保证下阶段走合顺利进行,其主要作业内容如下。

### 1. 润滑

充分润滑全车的各个润滑点。在最初行驶 30~40 km 时,应检查变速器、驱动桥、轮毂和传动轴等处是否有发热或杂音。如有发热或杂音应查明原因,予以调整或修理。

### 2. 检查

检查制动效能和各连接处、制动管路的密封程度,必要时加以调整和紧固,认真做好总成和机件的检查、调整工作。

### 3. 紧固

新车行驶 150 km 后,需检查一次全车外部螺栓、螺母紧固情况;行驶 500 km 时,则应将前、后轮毂螺母紧固一次。

有些国产车需要对缸盖螺栓进行紧固。在拧紧汽缸盖螺栓时,应按规定顺序由缸盖中部螺栓开始,依次将两侧及上下部位拧紧,以防汽缸垫皱起影响汽缸密封性。注意:铸铁汽缸盖可在发动机升温后拧紧;铝合金缸盖则必须在发动机常温状态下拧紧。缸盖螺栓扭紧力矩的大小,应按具体车型的使用说明书取规定值,使用扭力扳手逐次拧紧。

在汽车走合行驶过程中,要注意观察各总成的温度情况,并要随时检查和排除“四漏”情况。

## 三、走合后期维护

汽车走合期结束后,应及时将汽车送到厂家指定的维修站进行走合后期维护。走合后期维护的目的:一方面是对汽车进行全面的检查、紧固、调整和润滑作业,使汽车达到良好的行驶状态;另一方面是生产厂家对汽车售后服务的身份认定。

### 1. 走合后期维护的作业内容

- (1) 更换机油,更换机油滤芯。
- (2) 检查、补充发动机冷却液。
- (3) 检查、调整发动机传动皮带紧度。
- (4) 检查、校正点火正时。
- (5) 检查、调整发动机尾气排放。
- (6) 检查、调整制动系统。
- (7) 检查、调整离合器踏板自由行程。

- (8) 检查、紧固悬挂和转向机构。
- (9) 检查全车各部泄漏情况，并进行排除。
- (10) 润滑各部铰链。
- (11) 检查轮胎技术状况。
- (12) 检查调整电气系统的技术状态。

## 2. 走合后期维护的注意事项

汽车虽然已经通过走合期，但在走合期后开始的 3 000~4 000 km 内，实质是由走合期到使用期的过渡阶段。因此，发动机仍不要以很高的转速运转，车速不宜过快，汽车不要超载，并尽量避免在恶劣路面上行驶。

汽车的走合期如同运动员在参赛前的热身运动，目的是使机体各部件机能适应环境的能力得以调整提升。汽车走合的优劣，会对汽车寿命、安全性和经济性产生重要影响。做好检查维护，提高走合质量应注意以下几个方面的问题。

(1) 达到 2 000 km 走合期的车辆行驶里程不应少于 2 000 km，这是保证机件充分接触、摩擦、适应、定型的基本里程。

(2) 速度不宜太快，需严格执行驾驶损伤规程。一是要避免节气门全开；二是要保持发动机的正常工作温度。

(3) 新车的承载率应低于 90%，并选择平坦道路行驶，并且要慢启动、缓停车。

(4) 合理使用油料。一般来讲，轿车的油料是越高级越好，这里讲的高级是指使用性能，而不仅仅是精美的包装、昂贵的价格。汽油机应选用 SE 级，柴油机应以 CL-4 级为佳。至于汽油，高辛烷值的汽油应为走合期首选，以防爆燃。如遇点火困难，应推迟点火时间，并及时换挡和避免急加速。

(5) 变速挡变速走合中的车辆在行驶时应循序渐进，以最低挡起步，逐步加高挡位，切不可使用高挡位低速行驶，或低挡位高速行驶。勤换挡位，不要长时间使用一个挡位行车。行进中要注意发动机、变速器、驱动桥的工作状况及温度变化，掌握车况。

(6) 走合期间的保养。走合结束检查保养后才能进入正常使用期，保养内容如下：检查与调整风扇及水泵驱动皮带的张力；检查与调整凸轮轴正时皮带的张力；调整气门间隙；检查发动机汽缸盖螺丝的松紧度；更换发动机机油滤清器；更换发动机机油；补充散热器冷却液；调校点火正时；清除空气滤清器的灰尘；调整怠速与怠速混合器踏板间隙；检查制动液量，看有无泄漏；调整制动踏板行程；检查手制动杆与拉索行程；检查并紧固车轮与轮毂螺母连接；检查变速器与差速器油量；检查其他关键螺母的拧紧力矩；检查转向系统间隙松紧度、润滑油有无泄漏、转向盘的自由行程是否合适等。

### 🔍 相关拓展

#### 东风雪铁龙富康轿车走合期维护内容

东风雪铁龙富康轿车在走合期结束后，应进行一次走合期维护，其维护内容以清洁、

润滑、紧固为主，并检查有关制动、操纵等安全部件，具体内容如下。

- (1) 更换发动机机油和机油滤芯。
- (2) 检查发动机和变速器有无漏油现象。
- (3) 检查发动机冷却液液面高度、制动液液面高度、风挡玻璃洗涤器液面高度，如有不足，应进行补充。
- (4) 检查、调整发动机传动皮带紧度。
- (5) 检查并添加变速器、传动轴的润滑油(脂)，清洗通气阀。
- (6) 检查并紧固发动机悬置件及底盘各重要螺栓，如转向机构各连接螺栓、左右半轴连接螺栓等。
- (7) 润滑转向拉杆球头销、离合器分离轴承、前后轴及悬架机构。
- (8) 检查转向系统、制动系统、传动轴及前后悬架、轮胎等有关行车安全的系统或部位，并进行必要的调整和紧固。
- (9) 检查轮胎气压。
- (10) 清洁蓄电池，检查液面并添加蒸馏水。

### 复习延伸

- (1) 什么是汽车的走合期?
- (2) 汽车走合期维护的内容都有哪些?

### 在线测试



扫一扫 测一测

## 1.9 汽车换季维护

季节交替必然导致与汽车运行条件相关的气温、气压等参数的变化。为了使汽车在不同的地区、不同的季节里都能可靠地工作，在季节转换之前，结合定期维护，并附加一些相应的作业项目，使汽车能顺利地适应变化的环境，这种附加性维护称为换季维护或季节维护。季节维护有换入夏季和换入冬季两种。例如，换用适合季节要求的润滑油，加装或拆除冷却系统的保暖装置等。汽车每个工作日的例行保养作业多由驾驶员在出车前、行驶中和收车后进行，其他各级保养作业一般由汽车维修厂或服务站的专业技工承担。

## 一、夏季汽车的车况特点与维护

### 1. 夏季汽车的车况特点

(1) 发动机在夏季运转时因工作环境温差变小、散热变差而导致润滑油的抗氧化安定性能变坏, 加剧其热分解、氧化与再聚合。同时润滑油通过汽缸壁、活塞、活塞环、轴颈及油底等过热区域时会加剧蒸发和烧损。发动机的活塞顶、燃烧室壁、气门头等零件上易黏附积炭与胶质, 使金属零件的热传导性变差。发动机过热会使机油黏度降低、机油压力降低、润滑油膜不易形成, 从而使磨损加剧。

(2) 气温升高空气密度会降低, 进入汽缸的充气量降低会使充气系数下降, 从而导致发动机输出功率下降, 当气温由 15℃ 上升到 40℃ 时, 无增压进气的发动机功率会下降 6%~8%。

(3) 制动蹄片、轮毂、刹车盘在高温下摩擦系数会下降, 特别是汽车在山区坡陡、弯急、道路狭窄、情况复杂的条件下频繁制动后, 制动摩擦系统温度会急剧升高使制动性能变差或丧失(制动液处于沸腾时)。另外, 油渣路面会因高温逐渐变形(有的地方还可能变成流动的液体), 路面的附着力显著下降, 制动或转弯时易造成事故。

(4) 供油系统受热后, 部分汽油会以气体状态存于油管与汽油泵中。气体可压缩会使汽油泵供油管中的汽油蒸气随汽油泵的脉动压力不断被压缩和膨胀, 破坏了汽油泵吸油过程中所形成的真空度, 增大了汽油的流动阻力, 造成发动机供油不足或中断(形成供油系统气阻)。

(5) 随着大气温度的增高, 发动机的温度将更高, 窜入汽缸中的润滑油在高温缺氧的情况下在活塞顶部、燃烧室壁、气门顶部和火花塞上生成胶质和积炭, 形成炽热点, 引起发动机炽热点火, 产生自燃或爆燃(或飞车)。

### 2. 夏季汽车的维护

(1) 外界气温高, 轮胎散热较慢, 汽车在高温条件下高速行驶时胎压会异常增高, 极易引起爆胎。为防止爆胎, 在高温下行驶要经常检查胎温和胎压, 保证胎压符合规定的标准。若发现气压不足应及时补足, 绝对不可凑合行驶。长途行驶时要适当降低车速, 必要时需将车辆停靠至荫凉地点, 待胎温降低后再继续行驶(切不可用泼浇冷水的办法降胎温, 这样胎面和胎侧胶层各部分会因收缩不均而产生裂纹)。

(2) 根据发动机的压缩比选用辛烷值合适的汽油(尽量不用辛烷值低于要求的汽油)。当汽油辛烷值低于标准时, 要注意保持发动机的正常温度, 适当推迟点火提前角和加浓混合气, 同时要定期对燃烧室、气门头等部位的积炭进行彻底的清除。汽车载重上坡时, 应选择适当挡次以防止因加油过猛发生爆燃。

(3) 要注意修正电解液的比重(其比重要比冬季小一些)。为防止因温度高造成的电解液消耗量过大, 还要经常检查蓄电池液面高度, 及时补充蒸馏水并保持通气孔畅通。为防止蓄电池损坏需减小发电机充电电流。

(4) 适时清洗汽油滤清器、燃油箱和油路管道, 使之保持清洁、畅通。检查调整汽油泵的工作压力, 使之保持正常, 一旦出现气阻应停车降温。

(5) 液压制动车辆要适时检查制动总泵和分泵, 按时更换刹车油(换油检查时要彻底排净制运管道的空气), 检查并调整刹车踏板的高度。气压制动车辆要注意检查制动皮碗和制动软管是否良好, 发现损坏应及时更换。

(6) 汽车进入夏季时应应对全车进行一次技术检查和调整, 包括以下几个方面。

① 检查冷却系统机件是否齐全完好, 冷却系统的密封情况、风扇皮带的松紧度、散热器盖上的通风口和通气口是否畅通, 冷却水是否充足, 节温器状况是否良好等。另外, 还要及时消除水垢, 保证水路畅通。

② 调整润滑减轻机件磨损, 保证润滑油质量良好, 使机件能得到充分润滑。

③ 检查空气滤清器和机油滤清器, 对多尘条件下使用的车辆, 要适当缩短润滑油的更换周期。经常在高温天气行驶的车辆可加装机油散热器并换用夏季用发动机油, 变速器、主减速器、差速器和转向器厚质齿轮油。

## 二、冬季汽车的车况特点与维护

### 1. 冬季汽车的车况特点

车辆在冬季使用时, 由于气候寒冷, 发动机启动困难, 冷却水和电解液易冻结, 同时零件磨损和燃油消耗量显著增加, 因此在入冬之前必须采取相应的保养措施, 加强维护, 确保车辆安全过冬。

为此, 作为专业驾驶员、维修人员必修掌握冬季汽车的车况特点, 具体包括以下几点。

(1) 汽车难以启动或无法启动。冬季气温较低, 润滑油黏度大、流动性差, 导致发动机启动阻力增大, 难以达到启动所需的转速; 蓄电池容量及端电压显著降低, 导致发动机得不到所需的输出功率, 达不到启动转速的要求; 燃油黏度大, 蒸发性变差, 雾化不良, 导致发动机转速低, 进气管内气体流速减慢, 混合气难以达到可燃的浓度。以上几点导致了汽车难以启动或无法启动。

(2) 磨损严重, 易发出噪声。低温条件下启动发动机, 机件磨损相对加快, 对发动机的寿命影响极大。冷启动时, 机油泵不可能立即将润滑油压送到各摩擦表面, 使初始阶段润滑条件变坏, 并且汽缸壁润滑油膜遭到破坏。冬季温度低, 汽油雾化困难, 一部分未雾化的燃料以液态进入汽缸, 冲刷汽缸壁上残存的油膜, 使缸壁与活塞环之间的润滑条件恶化, 磨损量急剧增加, 因此入冬前应先将夏用机油换成冬用机油。

(3) 制动效果变差、制动距离变长, 安全性能下降。制动液中含水较多或超过2年未更换制动液, 加上我国北方冬季气温较低, 均可使制动性能下降。

(4) 电池易亏电, 使用寿命下降。蓄电池最怕低温, 低温使蓄电池物理、化学性能下降。低温下蓄电池的电容量比常温时的电容量低得多, 甚至会突然没电, 加上冬季冷车启动, 耗电量特别大, 因此导致亏电, 极大地降低蓄电池的使用寿命。

## 2. 冬季汽车的维护

(1) 更换各种油液，主要包括以下几个方面。

① 使用凝点低、流动性好的燃油。由于低温时燃油的黏度增加、流动性变差、雾化不良，燃烧过程容易恶化，发动机的启动性、动力性、经济性明显下降，因此在有条件的情况下应选用凝点较低的燃油。一般选用原则是燃油的凝点比环境温度低 5℃ 左右。

② 更换黏度较小的发动机机油。在低温条件下，发动机机油的黏度随着温度的下降而增大，使机油流动性变差、摩擦阻力增大，导致发动机启动困难，因此应通过及时更换黏度较小的机油来弥补或消除这种不良影响。

③ 更换冬季用的各种润滑油和润滑脂。进入冬季，变速器、主减速器、转向器等应换用冬季润滑油，轮毂轴承应换用低滴点润滑脂。

(2) 保养发动机冷却系统，主要包括以下几个方面。

① 检查节温器工作状况，保证节温器工作良好，防止发动机水温过低或过高。发动机经常在低温状态运行会导致机件磨损程度增加。

② 清除水套内水垢。对发动机水套进行清洗，清除内部水垢，防止水垢积聚过多，影响发动机散热使机温过高。另外，水垢堵塞放水开关，会导致放水不净。

③ 加注防冻液。在气温过低而条件又允许时，可使用防冻液。在使用前应对冷却系统进行彻底清洗，并应选择质量好、腐蚀性低的防冻液，避免因防冻液质量次而腐蚀机件的现象发生。

(3) 保养电器设备，主要包括以下几个方面。

① 检查调整电解液密度。可适当调高电解液密度，防止因电解液密度过低而发生冻裂蓄电池外壳的事故。

② 调高发电机充电电压。由于低温下蓄电池放电量大，因此发电机充电量必须提高，可适当调高调节器限额电压，一般情况下，冬季调节器的限额电压比夏季时高 0.6 V 比较合适。

③ 保养启动电机。冬季发动机启动困难，启动电机的次数频繁，又会进一步增加发动机启动难度。实践表明，在夏季，如果起动机稍有故障或功率略显不足时，启动发动机也可能很顺利，但到了冬季启动就会变得很困难，甚至不能启动。因此应对起动机进行一次彻底的保养，保持起动机各部清洁、干燥，尤其是保持电刷与换向器之间接触良好。

④ 加强蓄电池的保温。为防止蓄电池过冷发生冻结影响启动性能，冬季可给蓄电池制作一个夹层保温电池箱，以提高蓄电池的温度。

⑤ 调整燃料系统和点火系统。冬季时可适当升高化油器浮子室油平面高度并调整加速油泵行程，使混合气适应低温工作的需要。为了便于低温启动，应适当增加断电器触点闭合角度，触点间隙调整为 0.30~0.40 mm，以增强火花强度。

⑥ 保养预热装置。对带有预热装置的发动机（大多为柴油机），入冬之前应对其进行一次检查保养，确保技术状况良好。保养时重点检查电路和油路，防止因预热装置工作不良而影响发动机的启动性。

(4) 保养制动系统，主要包括以下几个方面。

① 检查更换制动液。有些车辆使用的制动液，内部含水较多，在夏季还勉强可以使用（但会加剧对制动系统部件的腐蚀），但到了冬季，制动液就可能会发生冻结，使刹车不灵，出现严重事故。因此必须更换质量好的冬用制动液。

② 检查油水分离器、放污开关是否工作正常。这些部件在冬季时，可以保证制动系统管路内的水分被及时排出，防止制动管路发生冻结故障，应及时维修更换。

③ 调整点火时刻。根据冬季的特点，及时检查并调整供油（点火）提前角、发动机气门间隙、发动机汽缸压力，使其达到规定值，便于发动机的顺利启动，减少机件磨损及油料的消耗。

## 🔍 相关拓展

### 换季时应注意轮胎保养

轮胎的使用寿命往往受到季节性因素的影响，而轮胎的品质与日常维护更是安全行车的保障。因此，换季时节要特别注意轮胎的检修与保养，这样才能保持更佳的行车状态。

#### 一、及时检修降低损耗

换季保养的前提就是对轮胎进行常规检查，一些意外的割伤，不正确的花纹搭配，汽油、柴油的污染都会降低轮胎的性能。

#### 二、正确保养延长寿命

气压是轮胎寿命的重要指针，超出正常气压的 20%，轮胎的寿命就会降低 10%；若低于正常气压的 30%，轮胎寿命则会减少 52%。因此，夏季行车时可以把胎内气体放掉一点，以防温度过高而爆胎。到了秋天温度相对较低，就要给轮胎补充胎压，要保持轮胎在规定的气压范围内。

除了经常进行胎压检测之外，日常的保养也必不可少。在给轮胎充气时，建议填充氮气，这样不仅能提高行驶安全性，还能保持胎压的持久稳定，更能节省 2%~10% 的燃油。此外，良好的驾驶习惯也能降低轮胎的损耗。驾驶时要避免过急的加速、转向及刹车，这些都会加速胎面橡胶的损耗。

## 📖 复习延伸

- (1) 什么是换季维护？为什么要进行换季维护？
- (2) 进入冬季时，汽车需要做哪些换季维护作业？

## 🌐 在线测试



扫一扫 测一测

## 1.10 汽车维护工艺流程

售后服务是汽车维修企业服务的重要组成部分。做好售后服务，不仅关系到公司产品的质量、完整性，更关系到客户能否真正的、完全的满意。因此为了提高服务水平、工作效率、工作质量和经济效益等，汽车4S店都有一套相对完善的服务流程，大体包括以下几个方面：预约、接待、任务分配、维修、验收、交车、跟踪等。

### 基础知识

#### 一、预约

(1) 受理客户提出预约维修请求或公司根据生产情况向客户建议预约维修，经客户同意后办理预约手续。业务员要根据客户与公司达成的意见，填写预约单，并请客户签名确认。

(2) 预约时间要写明确，需要准备价值较高的配件量时，应请示客户预交定金（按规定不少于原价的二分之一），预约决定后，要填写“预约统计表”。

(3) 要于当日内通知车间主管，以预留出工位。预约时间临近时，应提前半天或一天通知客户预约时间，以免遗忘。

#### 二、接待

(1) 见到客户驾车驶进公司大门，立即起身，带上工作用具（笔、接修单）走到客户车辆驾驶室边门一侧向客户致意（微笑点头）。当客户走出车门或放下车窗后，应先主动向客户问好，表示欢迎（一般讲“欢迎光临！”），同时做简短的自我介绍。

(2) 如客户车辆未停在本公司规定的接待车位，应礼貌引导客户把车停放到位。

(3) 简短问明来意，如属简单咨询，可当场答复，然后礼貌地送客户出门并致意（一般讲“请走好”“欢迎再来”）。如属需诊断、报价或进厂维修的，应征得客户同意后进接待厅从容商洽，或让客户先到接待厅休息，我方工作人员检测诊断后，再与客户商洽；情况简单或客户要求当场填写维修单或预约单的，应按客户要求办理手续。

(4) 如属新客户，应主动向其简单介绍公司维修服务的内容和程序。

(5) 如属维修预约，应尽快问明情况与要求，填写“维修预约单”，并呈交客户；同时礼貌告知客户：“请记住预约时间。”

#### 三、任务分配

(1) 客户离去后，迅速清理“进厂维修单”，同时通过电脑登记“车辆统计报表”。如属单组作业的，直接由业务部填列承修作业组；如属多组作业的，应将“进厂维修单”交由车间主管处理。

(2) 由业务接待员通知清洗车辆。将送修车送入车间后，交由车间主管或调度，同时交随车的

“进厂维修单”。并请接车人在“进厂维修单”指定栏签名、写明接车时间，时间要精确到 10 min。

## 四、维修

(1) 技师接收并检查“进厂维修单”，接收用于修理的订购零件，领取钥匙将车开至维护工位。

(2) 技师开始维护工作，业务部定时向车间询问维修任务完成情况，询问时间一般在维修预计工期进行到 70%~80% 的时候。询问内容包括完工时间、维修有无异常等。如有异常，应立即采取应急措施，尽可能不拖延工期。

## 五、验收

(1) 做好相应交车准备。车间交出竣工验收车辆后，业务人员要对车辆做最后一次清理，清洗、清理车厢内部，查看外观是否正常，清点随车物品，并放入车内。结算员应将该车全部单据汇总核算，此前要通知、收缴车间与配件部的所有有关单据。

(2) 通知客户接车。一切准备工作之后，提前一小时（工期在两天之内），或提前四小时（工期在两天以上包括两天）通知客户准时来接车，并致意：“谢谢合作！”；如不能按期交车，也要按上述时间或更早些时间通知客户，说明延误原因，争取客户谅解，并表示道歉。

## 六、交车

(1) 主动起身迎候取车的客户，简要介绍客户车辆维修情况，指示或引领客户办理结算手续。

(2) 结算。客户来到结算台时，结算员应主动礼貌向客户打招呼，示意台前座位落座，以示尊重；同时迅速拿出结算单呈交客户；当客户同意办理结算手续时，应迅速办理，当客户要求打折或有其他要求时，结算员可引领客户找业务主管处理。

(3) 结算完毕，应即刻开具该车的“出厂通知单”，连同该车的进厂维修单、结算单、质量保证书，随车证件和车钥匙一并交给客户手中，然后由业务员引领客户到车场进行随车工具与物品的清点和外形视检，如无异议，则请客户在“进厂维修单”上签名。

(4) 客户办完接车手续，接待员送客户出厂，并致意：“××先生（女士）请走好！”“一路平安，欢迎下次光临！”

## 七、跟踪

根据档案资料，业务人员定期向客户进行电话跟踪服务。跟踪服务的第一次时间一般选在客户车辆出厂第二天至一周之内。跟踪服务内容：询问客户车辆使用情况，询问客户对公司服务的评价，告知客户有关驾驶与保养的知识或针对性地提出合理使用的建议，提醒下次保养时间，欢迎保持联系，介绍公司新近服务的新内容、新设备、新技术，告知公司免费优惠客户的服务活动，等等。业务人员应做好跟踪服务的记录和统计。通话结束前要致意：“非常感谢合作！”

相关拓展

## 一、汽车外部概貌(以大众高尔夫 280TSI 为例)

### 1. 汽车前部外观

汽车前部外观——前视图如图 1-55 所示。

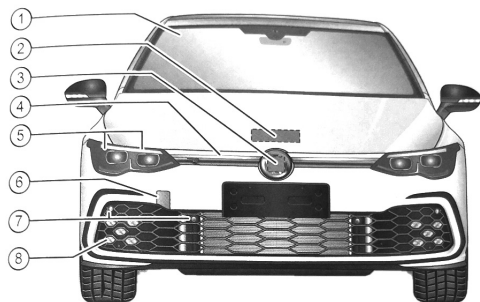


图 1-55 汽车前部外观——前视图

①前风窗(包括车辆识别代号、前风窗刮水器、驾驶辅助系统摄像头、车内后视镜上的雨量光线传感器、车灯功能传感器);

②发动机舱盖开启手柄;

③大众商标后:驾驶辅助系统雷达传感器;

④前进气格栅氛围灯(取决于车型装备);

⑤前照灯;

⑥盖板后:前部牵引环安装孔;

⑦泊车雷达系统或智能泊车辅助系统传感器;

⑧保险杠上的光源(取决于车型装备)、前雾灯。

### 2. 汽车右侧外观

汽车右侧外观——侧视图如图 1-56 所示。

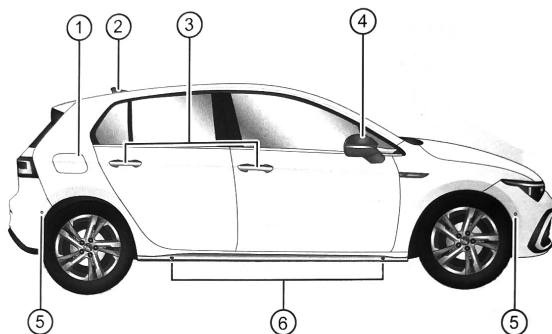


图 1-56 汽车右侧外观——侧视图

①燃油加注口盖板;

②车顶天线;

- ③ 车门外部开启拉手、车门拉手照明(取决于车型装备);
- ④ 车外后视镜、变道辅助指示灯(Side Assist)、环境照明装置(取决于车型装备);
- ⑤ 泊车雷达系统或智能泊车辅助系统侧面传感器;
- ⑥ 车辆举升点。

### 3. 汽车后部外观

汽车后部外观——后视图如图 1-57 所示。

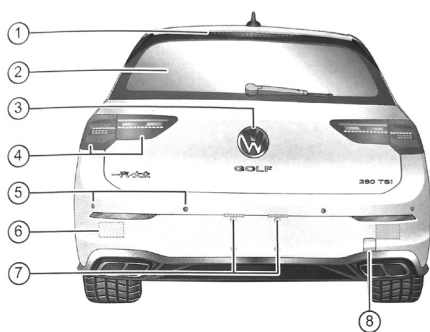


图 1-57 汽车后部外观——后视图

- ① 高位制动灯;
- ② 后风窗: 后风窗加热器、后风窗天线、后风窗刮水器;
- ③ 车辆商标: 用于打开尾门、后视影像系统摄像头(Rear View);
- ④ 组合尾灯;
- ⑤ 泊车雷达系统或智能泊车辅助系统传感器;
- ⑥ 位于保险杠后的变道辅助系统(Side Assist)雷达测距传感器;
- ⑦ 牌照灯;
- ⑧ 盖板后: 后部牵引环安装孔。

## 二、汽车内部概貌(以大众高尔夫 280TSI 为例)

### 1. 驾驶员侧车门操作机构外观

驾驶员侧车门操作机构外观如图 1-58 所示。

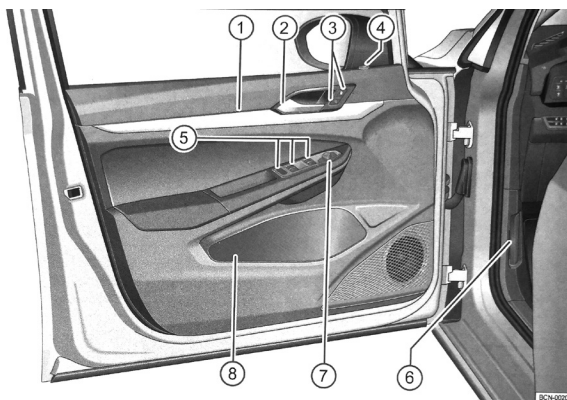


图 1-58 驾驶员侧车门操作机构外观

- ①车门氛围灯(取决于车型装备);
- ②车门开启拉手、车门拉手氛围灯(取决于车型装备);
- ③用于闭锁和解锁车辆的中央门锁按钮;
- ④中央门锁系统指示灯;
- ⑤电动门窗操作按钮;
- ⑥发动机舱盖锁开启手柄;
- ⑦车外后视镜调节和功能开关;
- ⑧储物空间:饮料托架、反光警示马甲收存处。

## 2. 驾驶员侧外观

驾驶员侧外观如图 1-59 所示。

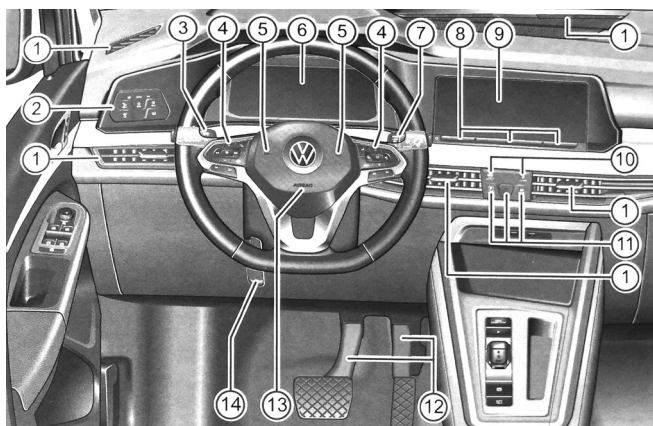


图 1-59 驾驶员侧外观

- ①出风口;
- ②操作面板:用于车灯功能,用于风窗玻璃加热和通风;
- ③转向信号灯和前照灯远光操纵杆:用于驾驶辅助系统的开关和按钮;
- ④多功能方向盘的操作元件:用于驾驶辅助系统,返回菜单选择,接听电话,音频、导航系统,调节音量,激活语音控制(取决于车型装备),在当前菜单和上一个菜单之间切换VIEW;
- ⑤喇叭按钮;
- ⑥组合仪表:带警告灯和指示灯;
- ⑦风窗刮水器和清洗器的操纵杆;
- ⑧操作元件:采暖、通风和制冷系统的温度设置、音量设置;
- ⑨信息娱乐系统;
- ⑩操作元件:用于采暖、通风和制冷系统,用于驾驶辅助系统;
- ⑪操作元件:用于驾驶模式选择,用于打开和关闭危险警报灯的按钮,用于驻车 and 驶出辅助的辅助系统;
- ⑫踏板;
- ⑬驾驶员前方安全气囊的安装位置标识;

⑭方向盘位置调节杆。

### 3. 中控台下部外观

中控台下部外观如图 1-60 所示。

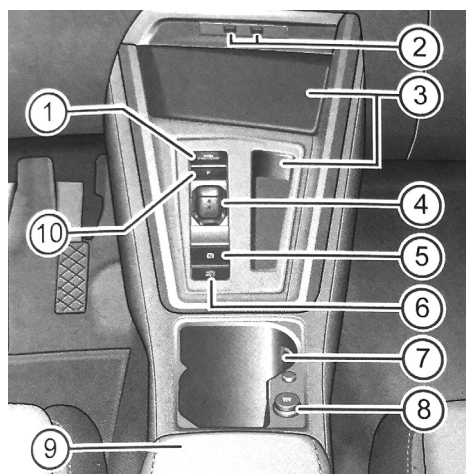


图 1-60 中控台下部外观

- ①启动/停机按钮;
- ②USB接口;
- ③中控台内的储物盒、无线充电装置(取决于车型装备);
- ④操纵杆:双离合变速器DSG;
- ⑤电子驻车制动器;
- ⑥自动定车功能(Auto Hold)按钮;
- ⑦带饮料杯架的储物盒;
- ⑧12V电源插座;
- ⑨带储物箱的中间扶手;
- ⑩驻车锁。

### 4. 前排乘员侧外观

前排乘员侧外观如图 1-61 所示。



图 1-61 前排乘员侧外观

- ①仪表板里前排乘员正面安全气囊安装位置标识;
- ②空调出风口;
- ③前排乘员侧储物箱。

### 三、汽车维护前台接待工作流程及礼仪规范

#### 1. 预约

礼仪规范:应在电话铃响三声内接听电话,应答语言要规范简练;若周围吵嚷,应移至安静处后再接电话。接电话时,要面带笑容,与话筒保持适当距离,说话声音大小适度,嘴里不含东西。因为有急事或在接听另一个电话而耽搁时,应向客户表示歉意。

规范用语:“您好!××为您服务,我是某××……”“好的,我们给您准备一下,您的车下午××点来这里好吗?”“好的,没问题,谢谢!再见。”等。

#### 2. 迎接客户

流程:出门迎接,用礼貌的方式主动向客户问候,以示欢迎。打开车门,请客户下车,用心聆听客户问题。

规范用语:“您好!××先生(女士),请问有什么需要帮忙?”“××先生(女士)请您下车好吗?”“××先生(女士),请您保管好您车上的贵重物品。”

注意事项:接待客户时,要自信、自然;与客户交谈时,要面带笑容,态度诚恳;交谈中应处处表现出对客户尊重与关怀;上客户车检查前,必须先提醒客户保管好车上的贵重物品,征求客户同意后,方可上车。

#### 3. 问诊

流程:详细咨询车主车辆状况,必要时做好笔记。接待人员对车主提出的故障应首先检查、诊断、参照历史档案。

规范用语:“您的车第一次出现这种故障是在什么时候?”“像这种情况有多久了?”等。

#### 4. 填写接车单

要求:写明维修项目及相应维修费用、维修时间、车主联系电话(要求字迹工整、清晰、正确)等。引领车主检查车辆外表、内饰、工具、备胎等物件,正常打“√”,差缺打“×”,最后请客户确认签字。

规范用语:“××先生(女士),您这次维修项目是××,工时费、备件费……约计××,请您过目一下,如没问题请您在这签字,如在维修中发现其他的故障,我们再及时向您汇报。谢谢!”

注意事项:必须登记清楚客户提出的问题,不得有漏项、错项,接待人员检查出新的问题时,应立刻禀明客户,征求客户同意,让客户明确所有维修项目及相关维修费用。最后,必须双手将单据递给客户签字。另外,在发生不确定的情况时,尽量提前联系客户将提车时间稍微推迟,不要给客户过高的期望,因为一旦不能按时交车,将会影响客户满意度。

#### 5. 引领客户进休息室(或送客户离开)

流程:接待员应礼貌地请客户到休息室等候或欢送客户离开(必要时提供备用车)。

规范用语：“您好！××先生（女士）请您到休息室，喝杯茶，看看报纸、杂志。等车辆修好后，我们立即通知您”或“您先休息会儿，等车修好后我会立刻通知您”。车辆需要较长时间修好时：“请您放心，我们会把车修好，尽快通知您”；送走客户时：“您走好！再见！”

注意事项：车辆进厂维修期间，必须遵照公司规定，严禁客户进入维修车间。（注意沟通技巧，尽量以公司规定、客户安全角度和避免影响车间工人工作为出发点，婉拒客户）

#### 6. 车辆交给车间派工作业

流程：车开进车间维修前，必须套上“方向套、地毯、座凳套、左右翼子板挡布”，把接车单交给车间主管，指明维修项目、更换备件、维修时间及检查项目等。

注意事项：详细说明每一项维修项目，确认派工员已清楚获悉每一项维修项目，并确认预计维修时间是否充足。

#### 7. 跟踪维修进度

流程：配合车间工作人员，了解维修进度。维修过程中发现新的质量问题时，在第一时间与车间工作人员协调、交流，并做出决定。接待员应尽快将意见反馈给客户，争取客户同意。

注意事项：个别客户要求进维修车间查看车辆时，必须由接待员陪同客户。客户确认后，应尽快引领客户回休息室等候。

#### 8. 车辆维修过程中增加项目

流程：与车间工作人员协调交流后，如需增加维修项目及增多更换备件，应由前台接待通知客户，并由客户认可签字，然后再通知车间维修。

注意事项：增加维修项目及更换备件前必须先征得客户同意，讲明相关维修费用，并由客户签字确认。

#### 9. 输入客户资料

流程：根据接车单以及维修手册，输入客户资料以及维修项目建档、更新。

注意事项：输入客户资料要仔细认真，不得有漏项、错项，输入完毕要检查。

#### 10. 通知客户提车

流程：车辆竣工后通知车主，核对接车单，检验车辆，详细禀明维修项目及相关维修费用后结算。

规范用语：“××先生（女士）您好！您的车已修好，我们一起检验一下好吗？”“这是您更换的备件，您检验一下，一共花了××钱。”“请您到这边买单，谢谢！”等。

注意事项：维修车辆未经质检员检验合格不能出厂。质检员为维修车辆第一责任人，车辆未按相关质量要求修理好就出厂的，首先追究质检员的责任，其次才追究维修接待和维修技师的相关责任。结算时要讲究礼仪，先向客户问好，双手递交单据，并礼貌地说：“××先生（女士），您好！您这次维修项目是××，工时费、备件费……共计××，请您过目一下，如没问题请您在这签字，谢谢！”，结账后必须向客户致谢。

### 11. 欢送客户

规范用语：“您慢走，再见！”“您走好！再见！”“您好！××先生（女士）您的车出厂后有事情请打我们的热线电话，我们会给您最满意的服务。”

注意事项：恭送客户上车，招手欢送客户，待客户开车离开一段距离（10~20 m）后，方可返回工作岗位。

### 12. 回访

流程：电话回访，聆听用户意见，做好记录。

规范用语：“××先生（女士）您好！我是××（公司、姓名），您的车辆维修后有什么问题，对我们的服务有什么不满意的地方吗？……打扰您，对不起！谢谢您的支持！”

注意事项：不可在客户休息时间打回访电话；电话访问内容必须简洁。此项工作由专人负责。

维修接待必须严格履行岗位责任制，为用户提供售后服务时，确保做到谁接待谁负责，用户不走，维修接待不离岗。

## 复习延伸

- (1) 4S店如何进行服务接待？
- (2) 汽车服务行业的礼仪规范要求有哪些？

## 在线测试



扫一扫 测一测